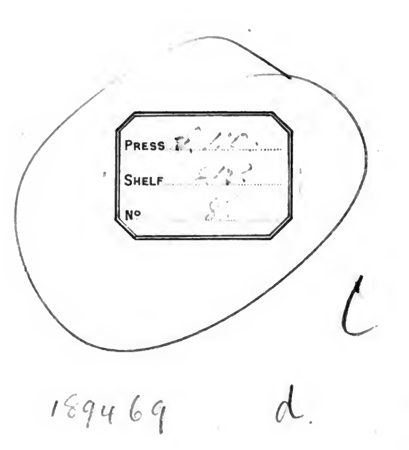
Die Nemathelmin...

Otto Hamann



Die Nemathelminthen.

Beiträge zur Kenntnis ihrer Entwicklung, ihres Baues und ihrer Lebensgeschichte.

Von

Prof. Dr. Otto Hamann.

Zweites Heft.

I. Monographie der Acanthocephalen. (Echinorhynchen).
1. Die geringelten Formen. 2. Triester Arten. 3. Zur Systematik.

Zweiter (Schluss-)Teil mit 4 lithogr. Tafeln.

II. Die Nematoden. 1. Die Gattung Lecanocephalus. 2. Triester Ascariden.
3. Lebensgeschichte und Bau von Filaria uncinata a. d. Ente.

Erster Teil mit 7 lithographischen Tafeln.

Jena,
Hermann Costenoble.
1895.

NB. Die Abhandlungen dieses Heftes werden hier zum ersten Male veröffentlicht.

Seinen Göttinger Freunden

O. v. Linstow und Curd Bürkner

gewidmet

in dankbarer Erinnerung

an

die Stunden gemeinschaftlicher Arbeit.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

ZWEITER ABSCHNITT.

Vergleichender und geschichtlicher Teil.

DRITTER ABSCHNITT.

Zur Systematik.

VIERTER ABSCHNITT.

Zur Biologie.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit bringt in ihrem ersten Teile die Anatomie der geringelten grofsen Echinorhynchen, von denen bisher nur kurze Diagnosen vorlagen. Durch die Güte des Herrn Dr. von Marenzeller konnte ich die Untersuchungen auf drei Arten dieser seltenen Formen ausdehnen. Ihm sowohl, als auch Herrn Geheimrat Prof. Dr. Ehlers in Göttingen, der mir zwei Exemplare des Ech. echinodiscus überliefs, sage ich hiermit nochmals Dank! Die Fig. 1 auf Taf. I ist nach im Göttinger zoologischen Museum befindlichen Exemplaren durch Herrn Maler Peters gezeichnet worden. Da ich bei der Untersuchung nur auf konserviertes Material und wenige Tiere beschränkt war, so ist die Darstellung nicht abschliefsend. Immerhin werden meine Angaben wenigstens in Etwas die Lücke auszufüllen geeignet sein, weil wir über die Anatomie dieser Gruppe zur Zeit keine anderen Mitteilungen besitzen.

An die Schilderung dieser Formen schliefsen sich Bemerkungen an über den Bau und die Systematik Triester Echinorhynchen, sowie die der Echinorhynchen überhaupt.

Im zweiten Teile ist die bisher so gut wie unbekannte Nematoden-Gattung Lecanocephalus geschildert worden. Da einzelne Punkte in der Anatomie, die an dem Material, das ich im Herbst 1891 in Triest gesammelt habe, nicht genügend klar gestellt werden konnten, benutzte ich im Frühjahre 1893 einen Aufenthalt in Triest dazu, um an verwandten Formen — da ich Lecanocephalus nicht, trotz aller Versuche, habhaft werden konnte — die Lücken auszufüllen. Einige der Resultate sind in dem geschichtlich vergleichenden Abschnitte niedergelegt worden; andere hoffe ich demnächst zu veröffentlichen.

Den Schlufs bildet die Lebensgeschichte der Filaria uncinata, desjenigen Nematoden, der als Ursache einer Entenseuche anzusehen

ist. Dafs ich die Untersuchung dieses Wurmes zum Abschlufs bringen konnte, verdanke ich Herrn Rittergutsbesitzer WREDE in Britz, durch dessen Freundlichkeit ich in den Besitz des Untersuchungsmateriales gelangte. Auch an dieser Stelle wiederhole ich meinen Dank für die Unterstützung meiner Arbeiten.

Dieses zweite Heft erscheint nicht im gleichen Verlage wie das erste Heft. Es ist hier nicht der Ort, die Verhältnisse zu besprechen, die dies bedingten. Dafs es überhaupt erscheint, verdanke ich meinen Gönnern, denen ich auch hier meinen Dank, ohne dafs ich sie zu nennen brauche, wohl aussprechen darf. Auch Herrn HERM. COSTENOBLE sage ich für Übernahme dieses Buches in seinen Verlag, sowie für die Ausstattung, die er ihm hat angedeihen lassen, besten Dank!

Steglitz b. Berlin, im Juli 1894.

Der Verfasser.

ERSTER ABSCHNITT.

Die grofsen geringelten Arten:

Echinorhynchus taenioides Dies., Ech. Spira Dies., Ech. echinodiscus Dies.

DIESING[1]) hat eine Anzahl von grofsen Echinorhynchen beschrieben, die einen geringelten Körper besitzen. Von diesen Arten stehen mir drei zur Verfügung, darunter die grofse einen halben Meter lange Art Ech. echinodicus. Eine anatomische Beschreibung dieser Formen liegt bis jetzt noch nicht vor und haben wir nur ihre Diagnosen. Nach der Darstellung von DIESING ist der äufsere Bau von Ech. echinodiscus folgender[2]): Der Rüssel ist cylindrisch geformt und mit ungefähr 40 Hakenreihen besetzt. Der Rüssel ist vorn scheibenförmig ausgebreitet; am Rande sitzen starke Haken. Ein Hals fehlt. Der Körper der weiblichen Tiere erreicht eine Länge von 0,5 m, eine Breite von 5 mm, die männlichen Tiere hingegen sind nur 0,4 m grofs und ihre Dicke beträgt etwa 4 mm. Im Darme des Ameisenfressers (Myrmecophaga bivittata, jubata, didactyla und tamandua[3]) leben sie teils in der Darmwand festgebohrt, teils frei, und sind im lebenden Zustande flach und gegliedert wie eine Tänie; erst in Wasser gebracht wurden sie rund.

Ech. taenioides lebt in Dicholophus Marcgravi. Der kugelförmige Rüssel trägt 4—5 Reihen Haken; auf ihn folgt ein kurzer Hals. Länge der männlichen Tiere 30 cm, der weiblichen bis 40 cm. Die Tiere leben im Dünndarm festgebohrt und sind im lebenden Zustand ebenso flach wie die vorigen und erinnern an Tänien.

Ech. Spira, lebt in Vultur Papa, Cathartes Aura und Urubu. 4 Hakenreihen stehen auf dem keulenförmigen Rüssel, auf den

---

[1]) DIESING, Zwölf Arten von Echinorhynchen, in Denkschriften der Kais. Akad. d. Wissensch. mathem. naturw. Klasse. 11. Bd. 1856.

[2]) DIESING, Systema Helminthum. 2. Bd. 36 und 554.

[3]) Vergl. CREPLIN in WIEGMANNS Archiv 1849.

ein langer Hals folgt. Die Weibchen werden bis 30 cm, die Männchen bis 10 cm lang. Auch von diesem Wurm wird angegeben, dafs er im Darm lebend flach und runzlig einer Tänie gleicht.

Aufser bei DIESING findet sich Echinorhynchus echinodiscus erwähnt bei COBBOLD[1]), der angiebt ein weibliches Exemplar des Tieres aus Myrmecophaga tamandua erhalten zu haben. Die kurze Notiz enthält einen Hinweis auf die Ringelung, die durch die regelmäfsige Anordnung der Ringe auffällt. Nähere anatomische Notizen fehlen.

Eine weitere Erwähnung dieser Formen in der Litteratur ist mir nicht bekannt.

Fassen wir das wenige, was wir über die Lebensweise dieser Würmer wissen, zusammen, so ergiebt sich folgendes: Die drei Arten wurden teils in der Wand des Dünndarms festgebohrt gefunden, teils lagen sie frei im Darmlumen. E. echinodiscus, der längste dieser Formen, wurde stets in grofser Menge gefunden. In einem weiblichen Myrmecophaga iubata fand NATTERER 150 gröfsere und kleinere Tiere. E. spira hingegen wurde immer nur in wenigen, 2—6, Exemplaren angetroffen, während bei E. taenioides durchschnittlich etwa 30 am gleichen Orte lebten. Sie gehören nicht zu den seltenen Parasiten, sondern es scheint im Gegenteil, dass sie ständige Gäste der oben angeführten Tiere sind.

Von Bedeutung an den Beschreibungen NATTERERS und DIESINGS ist, dafs die Ringelung des Körpers nicht als eine Folge der Konservierung angesehen werden darf, sondern bereits am lebenden Tiere, während seiner natürlichen Lage im Darme, vorhanden ist. Die Würmer bieten lebend den Anblick von Tänien, indem deutlich einzelne Glieder unterscheidbar sind. Diese Glieder sind wie die der Bandwürmer flach, platt gedrückt.

DIESING nennt unsere Echinorhynchen geradezu „tänienartige“. Es sind die Querrunzeln somit in bestimmten Intervallen an bestimmten Stellen des Körpers vorhanden. Selbst wenn der Wurm, in Wasser gebracht oder in irgend einer Flüssigkeit konserviert, die flache Gestalt seiner Glieder aufgiebt und eine mehr runde Form annimmt, bleibt die Ringelung oder Gliederung erhalten.

[1]) Cobbold, Notes on Entozoa. Part. III in: Proceedings of the scientific meetings of the zoological society of London for the year 1876, p. 202.

Bei Ech. echinodiscus ist selbst an den konservierten Tieren die platt tänienartige Gestalt der Glieder noch erkennbar. Der Querschnitt durch den Wurm ist oval, nicht kreisrund, wie meist bei Ech. taenioides und Ech. spira.

Wie bei der Taenie jedes Glied durch einen ringförmig geschlossenen Einschnitt von den benachbarten getrennt ist, so sind die Querrunzeln bei diesen Tieren rings geschlossen, und nur bei einzelnen Strecken des Körpers handelt es sich um Halbringe, das heisst jeder Querringel umfasst nur den halben Umfang, während der folgende Querringel zwischen dem vorhergehenden und nachfolgenden liegt. So wechseln die Querrunzeln der beiden Breitseiten miteinander ab. Diese Art der Ringelung scheint eine Folge der Konservierung zu sein. Denn die im Göttinger zoologischen Museum vorhandenen Tiere, die aus dem Darm des Ameisenfressers kurz nach seinem Tode beobachtet wurden, zeigten die Ringelung den ganzen Körper umgreifend. Fig. 1 Taf. I giebt ein Stück der Darmwand wieder mit den in ihr befestigten Tieren. Der grofse geschlechtsreife Wurm stellt ein weibliches Tier dar, während in *a* ein vollständiges junges Tier wiedergegeben ist. Die übrigen Würmer, es fanden sich gegen zwanzig in den verschiedensten Gröfsen vor, sind nur in ihrem Körperanfang abgebildet. Die gröfsten Exemplare sind 20 cm lang, die kleinsten 4 cm. Die Farbe der Spiritusexemplare ist gelblich. Im lebenden Zustande sind sie weifs gewesen.

Die Haut.

Wie sich am Ende unserer Beschreibung herausstellen wird, stimmen die zu schildernden drei Echinorhynchen-Arten in einzelnen wichtigen Organisationsverhältnissen überein, sodafs man sie als geringelte Formen zusammenfassen kann. Im Bau einzelner Organe aber herrscht bei ihnen eine grofse Verschiedenheit, sodass sie getrennt besprochen werden müssen.

1. Echinorhynchus echinodiscus. Die Körperoberfläche wird von einer glashellen Cutikula überzogen, die sich an den konservierten Exemplaren leicht von der Haut abtrennen läfst. Sie ist 0,003 mm stark, während der Durchmesser der Haut des ausgewachsenen weiblichen Tieres zwischen 0,05 und 0,1 mm schwankt. Fig. 2 auf Taf. I zeigt einen Längsschnitt durch die Körperwand, die in eine Anzahl von Abschnitten zerfällt. Die tiefen Ein-

schnitte a, a^1, a^2 treten bei der Flächenansicht als Querfurchen hervor. Die Haut wird von einer Grundsubstanz gebildet, die an den konservierten Formen eine feinkörnige Masse darstellt. Sie wird von Fasern und Fibrillen durchzogen, die oft so dicht gedrängt stehen, dafs die Grundsubstanz unkenntlich ist. Ein gelbes Pigment in Gestalt unregelmäfsiger Körnchen lagert zwischen den radiären Fasern, in der Mitte der Hautschicht. Unmittelbar unterhalb der Cutikula c, mit dieser in Verbindung, findet man eine aus feinsten parallel verlaufenden Linien gebildete Streifung (Fig. 3 Taf. I). Diese Streifenlage ist nur um ein Weniges stärker als die Cutikula. Unterhalb von dieser Lage liegt eine stark entwickelte 0,016 mm messende Faserschicht, die aus konzentrisch verlaufenden Fasern sich zusammensetzt. Sie ist im ganzen Körper gleichmäfsig entwickelt. Aufser dieser aus ringförmig angeordneten Fasern gebildeten Faserlage sind radiär verlaufende Fasern vorhanden, die die Epidermis in ganzer Ausdehnung durchziehen. Wird die Haut nach aufsen durch eine Cutikula begrenzt, so schliefst sie, der Muskelschicht der Körperwand zugewendet, eine strukturlose Membrana limitans ab. Mit dieser Membran stehen die Radiärfasern in Verbindung. Andrerseits durchsetzen sie die peripher liegende konzentrische Faserschicht, um mit der Cutikula sich zu verbinden. Auf Längsschnitten läfst sich ihr Verlauf deshalb besonders gut verfolgen, da die Fasern der konzentrischen Faserschicht durchquert sind und diese als eine Punktsubstanz erscheint.

Von grofsem Interesse ist das Verhalten der Kerne in der Hautschicht. Ihre Anzahl ist eine durchaus wechselnde. Im vorderen Körperende, unterhalb des Rüssels, lagern sie in Trupps zusammen, um im mittleren Abschnitt nur vereinzelt vorzukommen, Oft läfst sich feststellen, dafs die Kerne in der Mitte der einzelnen Ringe liegen, den Lakunen eng anliegend. Von einem Tangentialschnitt durch die Körperoberfläche des Hinterendes rührt die Fig. 13 her. Die einzelnen kleinen, ganz unregelmäfsig geformten Kerne liegen den Lakunen an. Sie sind im Momente ihrer Bewegung durch Sublimat fixiert.

Wie bei allen Echinorhynchen in der Jugend die Kerne amöboid beweglich sind, so scheint sich dieses Verhalten auch bei unseren Formen auf die erwachsenen Tiere zu erstrecken. Die Gröfse der Kerne ist sehr verschieden. Man trifft Kerne von 0,02 mm Länge

neben solchen bis herunter zu 0,004 mm. Die Gestalt der Kerne ist eine ungemein wechselnde. Im Ruhezustand sind sie eiförmig, die Konturen aber nicht glatt, sondern unregelmäſsig gezackt. Die Kerne entbehren einer Membran. Hierdurch erklären sich ihre oft bizarren Formen. Die Kernsubstanz färbt sich gleichmäſsig rot. Sie zeigt eine feine Granulierung, die wohl aus Ausdruck eines Netz- oder Maschenwerkes aufzufassen ist. Stets sind mehrere stärker gefärbte Kernkörperchen vorhanden, die von verschiedener Gröſse und Gestalt sein können. Bald sind sie eben noch in die Augen fallend, bald 0,001 mm groſse Gebilde. Sie sind selten kuglig, meist oval, oder spindlig ausgezogen. Je gröſser die Kerne, desto mehr Körperchen sind vorhanden.

Wenn man Kerne wie die in Fig. 12, 15, 16, 17 wiedergegebenen betrachtet, so wird man nicht lange im Zweifel bleiben, daſs die Kernteilung direkt ist. Thatsächlich kann man alle Übergänge verfolgen; man trifft Kerne, die sich eben beginnen zu teilen (Fig. 15). In ihnen scheinen die Kernkörperchen in dem Verbindungsstück in die Länge gezogen. Neben diesen Stadien trifft man solche, wo die beiden Teilstücke weit auseinander gerückt sind, und nur noch durch eine lange Verbindungsbrücke zusammenhängen (Fig. 17). Die Kerne scheinen überhaupt in fortwährender Wanderung und Gestaltveränderung begriffen zu sein, worauf die groſse Anzahl dieser Teilungsbilder schlieſsen läſst. Die Teilungsstücke, darauf möchte ich besonders hinweisen, sind sehr oft von sehr ungleicher Gröſse, wie Fig. 16 *a* zeigt. Manche Bilder scheinen dafür zu sprechen, daſs eine Verschmelzung kleinerer Kerner miteinander eintritt, und daſs benachbart liegende Kerne miteinander durch Ausläufer sich verbinden (Fig. 18).

2. Echinorhynchus taenioides. Der Bau der Haut stimmt im Wesentlichen mit dem der vorher beschriebenen Art überein. Eine Cutikula, unterhalb von derselben die Streifenzone, sowie hierauf eine aus ringförmig verlaufenden Fasern zusammengesetzte Schicht finden sich vor, nur mit der Abweichung, daſs zwischen letzterer und der Streifenzone ein gröſserer Zwischenraum liegt. Die Radialfasern sind stark entwickelt. Sie inserieren stets auf der Membrana limitans und sind von der Muskulatur streng abgegrenzt. In sehr geringer Anzahl sind Hautkerne vorhanden. Ich fand nur selten sehr groſse unregelmäſsige, sich stärker als die Radialfasern und die Grundsubstanz färbende Massen, in denen

kleinere Kernkörper eingeschlossen waren. Diese Beschreibung gilt von den ausgewachsenen geschlechtsreifen Tieren (vergl. Taf. II).

3. Echinorhynchus spira. Auch bei dieser Art ist die Haut in übereinstimmender Weise gebaut. Über die Kerne kann ich wenig aussagen, da die Erhaltung derselben viel zu wünschen übrig liefs. Die einzelnen Fasersysteme sind in gleicher Entwicklung wie bei Ech. taenioides und Ech. echinodiscus vorhanden.

Das Lakunensystem in der Körperwand und die Lemnisken.

Das Lakunensystem setzt sich zusammen aus quervorlaufenden mit den Quer-Ringeln parallelen Lakunen, Verbindungsästen zwischen diesen, sowie blind endigenden Seitenästen, und endlich längs vorlaufenden gröfseren Sammelästen. Steht die Anordnung der Lakunen in einer Beziehung zu der Ringelung der Körperwand? Am vorderen Körperabschnitt, unterhalb des Rüssels bilden die Lakunen ein Netzwerk und es bleibt die Haut-Grundsubstanz nur in Gestalt kleiner unregelmässig geformter Täfelchen zurück. Je weiter man sich aber vom Vorderende entfernt, desto mehr sieht man, wie die Lakunen besonders angeordnet sind. Wie Fig. 12 Taf. II von Ech. echinodiscus zeigt, liegen die Lakunen in bestimmten Zwischenräumen von einander entfernt. Sie laufen ringförmig und zwar derart, dafs in den kleineren Körpersegmenten je eins, auf die gröfseren mehrere kommen. Fig. 2 Taf. I zeigt in dem Segment, das durch die Querfurchen a^1 und a^2 begrenzt wird, vier durchquerte Kanäle, Fig. 11 Taf. I nur drei solche K^1, K^2, K^3. Die einzelnen ringförmigen Lakunen stehen in Verbindung durch quere Lakunen, wie Fig. 12 Taf. II die Oberflächenansicht zeigt. Eine grofse Anzahl blinder oft dichotomisch verzweigter Ästchen gehen seitlich von diesen ab. Sämtliche Querkanäle werden durch ein den Körper in ganzer Länge durchziehendes Gefäfs unter einander verbunden. Sowohl in der Vorder-, wie in der Körpermitte konnte ich nur einen Längskanal konstatieren (vergl. Fig. 4 Taf. I). Derselbe verläuft auf dem Rande der einzelnen im Leben glatten Segmente. Sein Lumen ist 0,03 mm grofs. Nur im Hinterende des männlichen Tieres sind zwei deutlich entwickelte Gefäfse vorhanden. Ech. taenioides und spira besitzen beide zwei Längskanäle.

Was nun den Bau des Lakunensystems anlangt, so ist über

denselben wenig zu berichten. Die Lage sowohl der Längskanäle, wie der Seitenäste ist aus den Abbildungen erkenntlich (Fig. 11 Taf. I, Fig. 6 Taf. II). Sie liegen derartig, daſs die Membrana limitans der Haut an der Begrenzung ihres Lumens teilnimmt. In den Längskanälen will es scheinen, als ob eine helle Membran sie auskleidete, allein mit Sicherheit kann das an konservierten Tieren nicht nachgewiesen werden. In den Seitenästen fehlt die Begrenzung zweifellos, daher man auch besser von Lakunen, als von Gefäſsen spricht.

Das Lakunensystem des Rüssels ist von dem des übrigen Körpers streng geschieden. Es steht durch eine ringförmige an der Übergangsstelle des Rüssels in den Körper gelegene Lakune mit Hohlräumen in den Lemnisken in Verbindung. So verhalten sich diese Formen wie die übrigen früher geschilderten Arten.

Die Lemnisken sind bei allen drei Arten ungemein lange Schläuche. Sie sind, wie das die Regel ist, in der Zweizahl vertreten. Bei Ech. echinodiscus erreichen die Lemnisken, die an zwei entgegengesetzten Punkten an der Körperwand derartig inserieren, daſs ihre Substanz in die der Haut übergeht, eine Länge von 2 cm. Es sind drehrunde nur 0,1 mm starke Schläuche, an denen zwei Abschnitte unterschieden werden müssen. Der vordere kürzere Abschnitt, 0,2 mm dick, trägt die groſsen Kerne, während der längere hintere Abschnitt schmächtiger ist und nur einen in der Mitte des kreisrunden Schlauches längs verlaufenden Kanal birgt.

Die Lemnisken sind als Fortsetzung der Haut der Körperwand anzusehen. In ihrer Grundsubstanz treten Fasern auf, die, dicht bei einander liegend, radial angeordnet sind, wie der Längsschnitt (Fig. 5 Taf. I) zeigt. Eine Membrana limitans, die am Ursprungsorte in die der Haut übergeht, überzieht das Organ auſsen. Auf ihr lagern Muskelzellen, deren Fibullen der Länge nach, also parallel zur Längsachse des Organes verlaufen. Ein Kanal tritt aus der Ringlakune aus und zieht durch den ganzen Schlauch hindurch, in seinem Ende blind endigend. Dieser Kanal ist im Anfangsabschnitt nicht central gelagert, sondern seitlich, indem die Kerne (Fig. 5 Taf. I) den gröſseren Raum beanspruchen. Zwischen letzteren verzweigen sich von dem Längskanal unter rechtem Winkel abgehende feinere Lakunen, die teils die Kerne umfassen, teils mit einander sich verbinden, oder blind enden.

Die Inhaltsflüssigkeit dieser Gefäfse ist in Alkohol eine geronnene Substanz, die sich gering färbt. Der Kanal selbst besitzt eine Auskleidung in Gestalt einer strukturlosen Haut, die nicht zu übersehen ist. Auf ihr sitzen die Radialfasern fest, die wahrscheinlich elastischer Natur sind und als Antagonisten der Längsmuskelschicht wirken.

Die Kerne sind bei Ech. echinodiscus in der Siebenzahl vorhanden. Es sind 0,1 mm grofse kuglich-ovale an den Rändern gelappte Gebilde, die sich tief dunkel färben. Ihre Substanz zeigt bei starken Vergröfserungen eine feinste Granulierung, der Ausdruck eines feinsten Netzwerkes. Ein Kernkörper nimmt die Hälfte des Kernes ein. Seine Masse besteht aus einzelnen eiförmigen bis kugligen Körnern, die mit Karmin gefärbt einen tieferen Ton annehmen, als die Kernsubstanz. Die gröfsten dieser dicht bei einander liegenden einen Klumpen bildenden Körner messen 0,003 mm. Fig. 20 Taf. I zeigt einen solchen Kern bei mäfsiger Vergröfserung.

Die Muskelschicht besteht aus Zellen, die die kontraktile Substanz rings auf ihrer Oberfläche abgeschieden haben. Fig. 19 Taf. I, ein Querschnitt durch den hinteren Abschnitt eines Lemniskus zeigt die Zellen durchquert. In der einen ist die Marksubstanz mit dem Kern, der in der ungefähren Mitte der Faser liegt, zu erkennen. Die einzelnen Muskelzellen sind mit einander in Verbindung getreten, indem sie sich verzweigen, wie man in der Flächenansicht erkennt (Fig. 22 Taf. I). Auf diese Weise ist es zur Bildung eines Netzwerkes gekommen, das auf der Aufsenmembran des Lemniskus liegend, diesen vollständig umspannt. Die Muskelzellen, deren Grenzen in Folge dessen nicht mehr nachweisbar sind, sind glatte, wie alle in dieser Tiergruppe auftretenden Muskelzellen.

Bei Ech. taenioides und spira haben wir ebenfalls zwei Abschnitte an den Lemnisken zu unterscheiden. Sie entspringen an denselben Punkten wie bei der vorhergehenden Art, um alsbald sich zu verdicken zu dem vorderen Abschnitte, der die grofsen 0,1 mm messenden Kerne trägt. Das Verhalten der Lakunen sowie des Längskanals ist das gleiche. Die Anzahl der Kerne gelang mir nicht genau festzustellen. Sicher sind nicht mehr vorhanden wie bei der ersten Art. Bei Ech. spira ist der Bau komplizierter, indem die Grundsubstanz nach allen Richtungen von Fasern durch-

zogen wird, wie ein Stück eines Querschnittes zeigt. Aus Fig. 23 Taf. III ist die Lage eines Riesenkernes ersichtlich. Er liegt in der Grundsubstanz derartig, dafs er den mittleren Kanal berührt. Es zeigt bei dieser Art der Kanal eine deutliche Wandung; ob das nur eine Folge der Konservierung ist, müssen künftige Untersuchungen entscheiden. Die der Membrana limitans aufliegenden Muskelzellen sind ungemein kräftig ausgebildet.

Die Muskulatur.

Die Körperwand setzt sich zusammen aus der Haut, einer Ringmuskelschicht, und nach innen von dieser einer Längsmuskelschicht. Die Zellen der letzteren kleiden die Leibeshöhle aus, da ein besonderes Cölomepithel fehlt. Es sind auch bei diesen Arten die Muskelzellen zu gleicher Zeit Epithelzellen.

Bei Ech. echinodiscus ist die Ringmuskelschicht folgendermafsen gebaut. Die Muskelzellen haben nur auf der nach aufsen gewendeten Fläche kontraktile Substanz abgesondert, wie Fig. 11 Taf. I *rm* zeigt. Die Bildungszelle ist der Leibeshöhle zugekehrt. Die einzelnen Fibrillen stehen zu parallelen Reihen angeordnet wie die Blätter eines Buches. Ein Sarkolemm überzieht die Faser- und Marksubstanz. Im Zustande der Ruhe sind die Muskelzellen auf dem Querschnitte plattenförmig, im Zustande der Kontraktion hingegen gekrümmt. Da, wo die oberflächlichen Furchen der Haut einschneiden, sind die Zellen geringer entwickelt und auf dem Querschnitt langgestreckt, sodafs die Fasern auf eine weite Strecke verteilt liegen. Die Muskelzelle hat hier ein bandförmiges Aussehen. Auch diese Muskelzellen sind mit einander durch Äste in Verbindung getreten.

Wo liegen aber die Kerne dieser ringförmigen Muskelzellen? Jede Muskelzelle umspannt den halben Umfang des Körpers. Da nun jeder Muskelzelle nur ein Kern zukommt, die Zellen diesen aber in der Mitte tragen, und da je eine Muskelzelle die Breitseite der im Leben abgeplatteten Glieder bedeckt, so kommen die Kerne sämtlich hinter einander zu liegen. Sie sind in zwei Längsreihen angeordnet. Fig. 4 Taf. I zeigt einen Querschnitt durch den Körper. Mit *z* sind die durchquerten Muskelbildungszellen mit ihren Kernen bezeichnet, die an zwei gegenüberliegenden Seiten die Längsmuskulatur durchbrechen und in die Leibeshöhle hineinragen.

Da sie, wie schon hervorgehoben wurde, unter einander sich verzweigen, gelingt es auf Schnitten nicht besonders gut, die Grenzen zweier benachbarter Muskelzellen nachzuweisen.

In Fig. 3 Taf. I sind diese kerntragenden mittleren Abschnitte der Muskelzellen stärker vergröfsert wiedergegeben. Ein Sarkolemm überzieht sie wie auch die Fasersubstanz. Die Zellsubstanz ist auf ein Netzwerk beschränkt, das den Kern trägt und sich durch die vakuolisierten Zellen ausspannt. Oft trifft man je zwei mit Kernen versehene Hervorragungen an, die dann den hintereinander sich eng berührenden Muskelfasern zukommen.

Fig. 7 und 8 zeigen diese an Pflanzenzellen erinnernden Gebilde von der Flächenansicht; sie stammen von verschiedenen Körpergegenden.

Die Ringmuskelschicht von Ech. taenioides. Ein Längsschnitt durch die Körperwand Fig. 6 Taf. II zeigt, dafs die Muskelzellen denen der vorigen Art gleichen, nur ist die kontraktile Substanz stärker entwickelt. Von jeder der Muskelzellen, die nicht so dicht gedrängt in einer Schicht liegen, erstrecken sich, und zwar vom Sarkolemm aus, Fäden, die eine Verbindung mit der Membrana limitans der Haut herstellen. Andrerseits sind die Fasern durch Stränge unter einander verbunden, wie Fig. 4 Taf. II zeigt. Der Querringelung der Körperwand entsprechend fanden sich abgeplattete Muskelzellen.

Der Kern tragende mittlere Abschnitt ragt auch bei dieser Art, in der Mitte der Breitseite der Glieder zwischen der Längsmuskulatur, wenn auch nur wenig in die Leibeshöhle hervor. In Fig. 7 Taf. II ist er mit *z* bezeichnet, die Fibrillenmasse mit *rm*.

Die Längsmuskelschicht der Körperwand von Ech. echinodiscus. In eigenartiger Weise ist diese Muskelschicht entwickelt, wie ein Blick auf den Querschnitt Fig. 4 Taf. I zeigt. Eine Anordnung in vier Felder, ähnlich wie es bei den Nematoden der Fall ist, ist nur in der Körpermitte zu erkennen. Nach dem Körperende zu nimmt die Muskulatur an Stärke ab. Fig. 3 Taf. I zeigt die durchquerte Längsmuskulatur stärker vergröfsert. Die kontraktile Substanz ist auf der Aufsenseite in Gestalt von Längsfibrillen abgeschieden. Diese stehen zu parallelen Blättern an-

geordnet, die wiederum eingefaltet sind, so dafs auf einen möglichst kleinen Raum die gröfste Menge Muskelsubstanz angehäuft ist. Der Rest der Bildungszelle, der als Marksubstanz sich zwischen die gefalteten Blätter hinein erstreckt und der nach der Leibeshöhle zu liegt, trägt die Kerne der Zellen *zk*. (Fig. 3 Taf. I.) Die einzelnen Zellen sind mit einander verschmolzen und treten so zu gröfseren Einheiten zusammen. Die eigentliche Gestalt einer Muskelzelle ist daher sehr schwer zu bestimmen.

Längsschnitte durch die Körperwand von Tieren, die kaum, oder doch nur schwach kontrahiert sind, zeigen (Fig. 2 Taf. I), dafs die Masse der Fibrillen entsprechend der Querringelung geteilt ist. Da, wo die Furchen sich in die Haut senken, ist weniger kontraktile Substanz vorhanden. Sehr wahrscheinlich reichen die einzelnen Muskelzellen von dem Anfang bis zum Ende eines Segmentes, und erklärt sich so am ungezwungensten die Anordnung der Fibrillen, da auch diese Zellen sich an ihren Enden verjüngen, spindlich zulaufen. Der Bau der Marksubstanz ist wie bei allen Muskelzellen. Sie sind stark vakuolisiert und die Zellsubstanz ist in Gestalt eines Netzwerkes vorhanden. Ein Sarkolemm ist deutlich entwickelt. Die Quermembranen, wie sie die gegenüberliegenden Zellen der Ringmuskulatur verbinden, hängen mit dem Sarkolemm zusammen und erscheinen geradezu als Fortsetzungen desselben.

Die Längsmuskulatur von Ech. taenioides ist nach einem anderen Typus gebaut. Die Muskelzellen sind Stränge, die peripher die Fibrillen gebildet haben. Die Marksubstanz, *m* Fig. 3 Taf. II, ist in der Mitte der Zellen am stärksten vorhanden, indem sie hier den Kern trägt und frei hervorragt. Fig. 13 *mz*. Nach den Enden zu nimmt die, hauptsächlich der Körperoberfläche zu entwickelte Fibrillenmasse an Entwicklung zu, so dafs nur ein geringer Rest der ursprünglichen Bildungszelle im Centrum erhalten worden ist. Mit Ausnahme des den Kern tragenden Teiles umhüllen die Fibrillen die Marksubstanz peripher. Das Sarkolemm dieser Muskelfasern entsendet feine Stränge, mit deren Hilfe sie an der Ringmuskelschicht, und zwar an deren Oberhaut, sich anheften. Fig. 15 Taf. II zeigt die Längsmuskeln in der Flächenansicht. Die Verbindungsstränge *v* sind an der rechten Muskelfaser zu erkennen. Deutlich tritt die Verzweigung der Fasern unter einander hervor. Im vorderen Körperende liegen

die Muskelzellen nicht in einer Schicht, sondern dicht gedrängt mehrere hinter einander, wie der Querschnitt Fig. 13 Taf. II zeigt. Der Bau der Marksubstanz zeigt nichts abweichendes. In Fig. 5 Taf. II ist eine Längsmuskelzelle, in ihrer Mitte durchquert, stärker vergröfsert wiedergegeben. Die Marksubstanz ragt frei in die Leibeshöhle hinein. Das Netzwerk mit dem ovalen Kern tritt deutlich hervor. Die Fibrillen stehen in parallelen Reihen blattförmig angeordnet. — Quermembranen, der Bindesubstanz zugehörig, wie bei der vorigen Art, durchziehen auch bei dieser die Leibeshöhle, sie in gesonderte Räume zerlegend. Im Rüssel ist bei beiden Arten die Muskulatur vereinfacht. (Fig. 10 Taf. I.) Die Ringmuskelfasern stellen Platten dar. Ebenso einfach ist die Längsmuskulatur gebildet.

Die rückgebildete Rüsselscheide und ihre Muskulatur.

1. Ech. echinodiscus und taenioides. Im Gegensatze zu allen früher geschilderten Echinorhynchen steht die Rüsselscheide dieser Formen im Bau wie in ihrem Verhalten zum Rüssel. Die Rüsselscheide nimmt bei den bisher beobachteten Formen ihren Ursprung an der Grenze des Rüssels und des Körpers. Man vergleiche die Längsschnittbilder Fig. 1 Taf. V, Fig. 10 Taf. VII im ersten Hefte dieser Monographie. Bei den gegliederten Arten beginnt aber die Rüsselscheide im vorderen Rüsselende. Dadurch liegen die Rückziehmuskeln der Rüsselspitze in ihrem ganzen Verlaufe von ihr umschlossen. Nur die äufsere Rüsselscheide entspringt etwas tiefer, aber ebenfalls von der Rüssel-Innenwand. (Vergl. Fig. 10 Taf. I.)

Durch diesen veränderten Ursprung wird es unmöglich, dafs sich der Rüssel in die Scheide zurückzieht. Erstens ist für ihn, wie wir weiter sehen werden, kein Platz vorhanden, und nur die Scheibe allein kann durch die M. rectractores poroboscidis eingestülpt werden. Sobald sich die Rückziehmuskel der Scheide in Thätigkeit setzen, wird diese selbst zurückgezogen und der Rüssel mufs in eingestülptem Zustande in den eingestülpten vorderen Körperabschnitt zu liegen kommen. Die Muskulatur, die die Scheide zusammensetzt, ist ihrer veränderten Funktion wegen ebenfalls in anderer Weise gebildet, als bei den gewöhnlichen Arten.

Da bei unseren Arten der Bau der Rüsselscheide sich ähnelt,

schildere ich ihn ausführlich nur für Ech. taenioides. Die Rüsselscheide ist nicht symmetrisch gebaut. Wenn man von einer inneren und äufseren Wandung sprechen will, so geht das nicht an, da der inneren Wandung der gewöhnlichen Arten homologe Teil im Anfangsteil nur zur Hälfte entwickelt ist und erst im Ende einen kreisförmig geschlossenen Sack darstellt. Ein Querschnitt unmittelbar unterhalb des die grofsen Haken tragenden plattenförmigen Endes zeigt die Rüsselscheide, *RS* in Fig. 23 Taf. I, in halbmondförmiger Gestalt. Das stark entwickelte Sarkolemm *S*, bildet teilweise die Wandung allein. Im Innern liegt die Längsmuskulatur *L*, der Rückziehmuskel des Rüsselendes, eingeschlossen. Eine kurze Strecke weiter tritt die der zweiten Muskelwand anderer Arten gleichzustellende Muskelschicht auf, RS^1, die der Sarkolemmwand da, wo diese allein die Wandung der Scheide zusammensetzte, aufgelagert ist. (Fig. 24 Taf. I.) Wiederum eine Strecke tiefer (Fig. 26), zeigt der Querschnitt, wie neben der inneren Längsmuskel das Central-Nervensystem *NG* in der hier erweiterten Scheide eingeschlossen liegt. Unterhalb des Nervensystem, dessen spindlige Gestalt aus Fig. 10 Taf. I erhellt, verliert sich die äufsere Muskelwandung, und an ihrer Stelle bildet die Rüsselscheide jetzt einen allseitig geschlossenen cylindrischen Sack mit gleich starker Wand. (Fig 27.) Die Retinakula *R*, das heifst die Nervenzüge mit der Muskelzellenumhüllung nehmen an entgegengesetzten Punkten, die Wand durchbrechend, ihren Ursprung. Betrachten wir nun die einzelnen Gewebe näher, die die Rüsselscheide zusammensetzen! Die in den Figuren mit *RS* bezeichnete Wandung besteht aus Muskelzellen, deren kontraktile Substanz verschmolzen ist. Die Bildungszellen *bz*, ich fand nur zwei, liegen mit ihren grofsen Kernen centralwärts, die Höhlung der Scheide mit ausfüllend, wie Fig. 26 Taf. I zeigt. Der Verlauf der Fibrillen ist ein eigenartiger. Soweit ich aus dem mir zu Gebote stehenden Material ersehen kann, verlaufen die Fibrillen schräg zur Längsachse der Scheide. Im Endteil, da wo die Wandung einen geschlossenen Muskelmantel darstellt, verlaufen sie schräg-kreisförmig, und es scheint, als ob die Fibrillen ringförmig geschlossene Gebilde darstellten. Einfacher sind die mit RS^1 die Wandung mit zusammensetzende Muskeln gebaut. Es sind der Länge nach verlaufende eingefaltete Muskelblätter, die durch die mächtig entwickelte Sarkolemmhaut in einzelne Partien zerteilt werden. Zwei

grofse Zellen liegen am unteren Ende dieser Fasern aufsen auf. (Fig. 25.)

Der Rückziehmuskel *L*, der an dem plattenförmigen Rüsselende sich ansetzt, bietet auf dem Querschnitt eine merkwürdige Gestalt dar. Fig. 2 *a* Taf. II zeigt ihn unmittelbar nach seiner Insertion. Eine Anzahl von Muskelzellen, von denen die *a*, *b* bezeichneten die gröfsten sind, setzt diesen Längsmuskel zusammen. Die Bildungszellen, in die Länge gewachsen, sind allseitig mit längsverlaufenden Fibrillen bedeckt, die sie wie ein Mantel umgeben. Sie selbst, die Marksubstanz, zeigt sich wie bei allen Muskelzellen stark vakuolisiert. Die Zellsubstanz besteht aus einem Netzwerk, das die Kerne trägt, während die Maschen von einer Flüssigkeit erfüllt worden sind, deren Reste in Gestalt éiner geronnenen, fein granulierten Masse stellenweise nachweisbar sind. Mit *r* ist in Fig. 2 Taf. II die Rindensubstanz, das heifst die längsverlaufenden, auf dem Querschnitt bandförmigen Fibrillen, bezeichnet, mit *m* die Marksubstanz, das heifst der Rest der Bildungszelle. Nach innen von diesen Zellen liegen, um zwei mittlere gruppiert, weitere Muskelzellen, die sich eng aneinander anschliefsen, wie Fig. 2 *a* zeigt. Am hinteren blinden Ende der Rüsselscheide, die bei unseren Arten kaum diesen Namen verdient, treten diese Muskelzellen aus ihr heraus, indem sie mit den Rückziehmuskeln der Scheide sich verbinden, die die Leibeshöhle durchsetzen und an der inneren Fläche der Körperwand sich ansetzen. Sie sind in Fig. 10 Taf. I mit *M.r.r* bezeichnet. Ihr Bau ist der gleiche. Ich kann bei Ech. taenioides vier Zellen unterscheiden, die diesen Muskel zusammensetzen. Die vier Zellen trennen sich eine kurze Strecke hinter dem Scheidenende, und verlaufen, jeder für sich, indem sie sich zu je zwei an der Breitseite der Glieder, und zwar getrennt, anheften.

Eine besonders starke Ausbildung besitzen die den sogenannten Lemniskenmantel[1]) bildenden Muskelzellen. Bei den früher geschilderten Arten trafen wir diesen Längsmuskelapparat in Gestalt von vielfach verzweigten Muskelzellen, die an der Grenze des Rüssels, oder des Halses und des Körpers, entspringen und die Lemnisken, sowie die Rüsselscheide wie ein Zylinder umgreifen, um eine Strecke weit beide zu begleiten und sich endlich an der

[1]) Vergl. das S. 50 Heft 1 über diesen gesagte.

Innenfläche der Körperwandung festzusetzen. Bei Ech. taenioides haben wir einen doppelten Mantel von Längsmuskelzellen zu unterscheiden. Das Querschnittsbild Fig. 26 Taf. I zeigt die ringförmig angeordneten durchquerten Muskelzellen RM^1, die der Rüsselscheide unmittelbar anliegen. Sie stehen untereinander durch Seitenäste in Verbindung. Diese Zellen tragen die Fibrillen auf der ganzen Oberfläche, und ist der Kern mit der Marksubstanz im Centrum eingeschlossen. Sie reichen nicht bis zur Körperwand, sondern verschmelzen mit den Zellen des äufseren Muskelmantels MR^2. Die Anzahl der Muskelzellen, die ihn zusammensetzen, ist keine grofse. Auf dem Querschnitt (Fig. 7 Taf. II) erkennt man, wie die Marksubstanz mit dem Kern frei hervorragt. Oberhalb und unterhalb der Mitte wird die Zelle allseitig mit gleichmäfsig kräftig entwickelten Fibrillen bedeckt. Mit *a* ist in Fig. 7 ein fast allseitig von Fibrillen umgebener Teil der Zelle dargestellt, der sich von ihr abschnürt, vom Sarkolemm umhüllt wird, und als Seitenast mit Fortsätzen benachbarter Zellen verschmilzt. In Fig. 26 sind diese einzelnen Äste, in die die Zellen zerfallen, deutlich erkennbar. Eine geringe Strecke unterhalb des Endes der Rüsselscheide treten die Verzweigungen dieser Muskelzellen, und zwar in vier Partien gesondert, zur Körperwand, die Längsmuskelschicht derselben mit bildend.

2. Ech. spira. Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden durch einen 0,4 mm langen Halsteil, der den ebenso langen kolbigen Rüssel trägt. In Fig. 16 Taf. II, die der folgenden Beschreibung zu Grunde gelegt ist, ist der Hals, der sich deutlich vom Rüssel *R* wie vom Körper absetzt, mit *H* bezeichnet.

Während bei Ech. echinodiscus die Rüsselscheide unmittelbar hinter dem plattenförmigen Rüsselende inserierte, nimmt sie bei dieser Art in der Rüsselmitte bei *a* ihren Anfang. Auf dem Längsschnitte, der dorsoventral geführt, wenn wir die Lemnisken als an den Seiten gelegen annehmen, fällt zunächst die dicke mit *RS* bezeichnete Muskelmasse auf, die im Endteil der Scheide mehr tangential getroffen ist. Sie bildet hier einen geschlossenen Sack, während sie im Anfang und Mitte nur die Wandung zu drei viertel zusammensetzt. Vergleicht man das Querschnittsbild Fig. 23 Taf. I, so wird man weiter die hier mit *M* bezeichnete innere Längsmuskulatur, auf deren eigentümliche Gestalt (Fig. 2 *a* Taf. II) hingewiesen wurde, in Fig. 16 Taf. II der Länge nach

durchschnitten wiederfinden. Sie läfst sich von dem Rüsselende, an dem die Muskelzellen mit verbreiteter Basis sich anheften, verfolgen bis an das Ganglion *G*. Die äufsere Rüsselscheide RS^1 ist auch bei dieser Art als muskulöse dünne Hülle ausgebildet, die eng der inneren Muskelmasse anliegt. Die Fasern dieser Hülle laufen parallel zur Längsachse der Scheide. Die in Fig. 25 Taf. I durchquerten Aufsenzellen *z* sind unterhalb des Ganglions in Fig. 16 Taf. II längs durchschnitten. Die Unsymmetrie der Rüsselscheide tritt auch bei dieser Art deutlich hervor. Auch bei ihr kann von einer Rüssel**scheide** im eigentlichen Wortsinne nicht die Rede sein, da der Hohlraum von dem inneren Längsmuskel vollständig erfüllt wird, soweit nicht die Marksubstanz oder besser der Rest der Bildungszellen der inneren Rüsselscheide *zr* ihn schon einnehmen. Thatsächlich kontrahieren sich die beiden oben besprochenen zwei konzentrische Kreise beschreibenden Muskelzellen, in Fig. 16 mit *RM* und RM^1 bezeichnet, und ziehen den Hals mit dem Rüssel zurück. Dieser kommt dann in das eingestülpte vordere Körperende zu liegen, das als Scheide funktioniert. Das Rüsselende kann nur soweit eingezogen werden, als wie der Raum von der Spitze bis zum Ansatzpunkte *a* der äufseren Rüsselscheide reicht. Die innere mit *M* gekennzeichnete Längsmuskulatur dient überhaupt, wie nicht oft genug betont werden kann, dazu, den Rüssel rasch einzuziehen. Durch das aufeinanderfolgende rasche Austreiben und Wiederzurückziehen wird in der Darmwand die Befestigung bewirkt. Eine Muskulatur, die nur für die Haken vorhanden wäre, sodafs diese — jeder für sich — aktiv bewegbar wären, giebt es nicht.

Der Rüssel mit den Haken.

Durch einen Rüssel von etwa 2 mm Länge zeichnet sich Ech. echinodiscus aus. In vierzig Reihen, in jeder Reihe gegen vierzig Haken, stehen sie alternierend an dem 0,8 mm dicken, cylindrischen Rüssel. Seine Spitze ist abgeplattet, und trägt 18 in einem Kreis angeordnete Haken. Diese Haken sind von ungemein kräftigem Bau (vergl. Fig. 10 Taf. I). Ihre Länge beträgt 0,13 mm, ihre Breite 0,02 mm. Sie sind an der Spitze leicht gekrümmt und an der Basis in zwei Wurzeln ausgezogen. (Fig. 21 Taf. I.) Diese Haken sind bei dieser wie den folgenden Arten nach dem Typus der Haken der Cestoden gebaut. Während bei

unseren einheimischen Arten (ausgenommen Ech. gigas) die Hakenpulpa nur an der Spitze von einer glashellen chitinartigen Hülle umgeben wird, ist sie bei diesen Arten allseitig umschlossen und wird von dem chitinartigen Belag wie von einem Mantel umgeben. Für die Systematik wird dieses Merkmal von grofser Bedeutung sein. In welcher Weise die Würmer an der dünnen Darmwand sich befestigen, zeigt Fig. 1 Taf. I. Betrachten wir den Bau der Rüsselwandung, so fällt deren geringe Ausbildung im Verhältnifs zur Hakenanzahl in die Augen. Zwischen den Haken verlaufen in regelmäfsiger Anordnung die Hautlakunen. Die Muskulatur setzt sich aus plattenförmigen Ringmuskelzellen zusammen, die nach innen von einer Schicht Längsmuskelzellen begrenzt wird. Zwischen der Epidermis und der Muskulatur liegt die allen Arten zukommende den Bindesubstanzen zuzuzählende Bildungsschicht der Haken, die sich in der Rüsselplatte ebenfalls findet. Die Hakenpulpa der kleineren Haken, die sich in die Bildungsschicht direkt fortsetzt, zeigt Fig. 9 Taf. I. Der Chitinbelag ist bei diesem kleinen Hakentypus nur sehr schwach ausgebildet als ein dünner Belag der Pulpaspitze.

Ech. taenioides zeigt einen im Verhältnis zur Körperlänge ebenfalls kleinen Rüssel von nur 1,4 mm Länge und 1 mm Breite Er wird von fünf Reihen Haken von annähernd gleicher Länge besetzt, die zu je vier in einer Reihe stehen. Die schwach gekrümmten Haken (Fig. 14 Taf. II) sind 0,1 m lang, mit zwei Wurzeln versehen in der hyalinen bindegewebigen Schicht gelagert, und in ihr fixiert. Die Pulpa wird von der stark glänzenden krystallhellen Chitinmasse allseitig umschlossen. Über den Bau der Rüsselwand ist nichts besonderes hinzuzufügen. Die Aufeinanderfolge der sie zusammensetzenden Schichten ist die gleiche wie bei Ech. echinodiscus.

Ech. spira ist allein durch einen Hals ausgezeichnet, der äufserlich durch einen ringförmigen Einschnitt von dem kurzen kolbenförmigen Rüssel sich absetzt. Vier Reihen Haken stehen zu je vier im Umkreis auf ihm. Ihre Länge beträgt 0,06 mm. Sie sind stark gekrümmt (Fig. 17 Taf. II) und zeichnen sich durch einen kräftigen oberen, und einen weniger stark entwickelten unteren Wurzelfortsatz aus. Die Pulpa ist allseitig umschlossen

von dem glänzenden, dicken, harten Belag. Eine kräftige Ring- und Längsmuskulatur zeichnet die Rüsselwandung aus.

Das Nervensystem.

In vorzüglicher Weise eignen sich die Riesenkratzer zur Untersuchung des Nervensystems. Das Centralorgan liegt in der rudimentären Rüsselscheide; nicht aber wie bei den kleineren Arten, am hinteren blinden Ende, sondern es ist der Mitte genähert zu liegen gekommen. (Fig. 16 Taf. II *G*). Es liegt nicht im Centrum, sondern seitlich, wie das Querschnittsbild Fig. 26 Taf. I zeigt. In wiefern diese Lagerung durch die Muskulatur bedingt ist, geht aus dieser Figur hervor. Die Gestalt des Centralorganes ist unregelmäſsig cylindrisch, auf dem Querschnitt annähernd dreieckig. (Fig. 14 Taf. I).

Bei allen drei Arten findet sich folgende Anordnung der Ganglienzellen. Diese liegen peripher, eine äuſsere Mantelschicht bildend. An der Basis und dem oberen Abschnitt sind sie dicht gedrängt in mehreren Lagen vorhanden. Sie zeigen dadurch, daſs eine Zelle der anderen den Platz streitig macht und sie sich so gegenseitig abplatten, eine sehr unregelmäſsige Form. Doch gelingt es birnförmige mit einem Fortsatz versehene Zellen zur Ansicht zu bekommen. Die Fortsätze dieser 0,03 mm groſsen Zellen, die eine Stärke von 0,003 mm besitzen können, lassen sich in das Innere des Ganglions verfolgen. Dieses bietet ein Bild, wie es Fig. 14 Taf. I wiedergiebt. Wir sehen gröſsere und kleinere durchquerte Gebilde in verschiedenster Gröſse. Es fragt sich nun, ob wir hier eine Substanz vor uns haben, eine Art Stützgewebe, in das die Nerven eingebettet sind. Vergleicht man die Quer- wie Längsschnittserien mit einander, so kommt man zu dem Ergebniſs, daſs die Fortsätze der Ganglienzellen im Innern des Ganglions Verzweigungen eingehen und derartig durch einander gewebt sind, daſs sich ein Bild, wie das wiedergegebene, auf diese Weise erklärt. Die austretenden Nervenzüge bilden sich nicht von Fortsätzen der an den Ausgangspunkten gelegenen Zellen, sondern mit Vorliebe von solchen Zellen, die an diametral entgegengesetzten Punkten liegen. Die Zellensubstanz ist an den Spiritusexemplaren feinkörnig, während die Nervenfortsätze trotz ihrer Gröſse nur von einer hellen strukturlosen Substanz gebildet werden. Eine kurze Strecke nach ihrem Ursprung erhält jeder

Nervenfortsatz eine glasighelle Membran, das Neurilemm, das ihn in seinem weiteren Verlaufe, nach dem Austritt aus dem Ganglion, dauernd begleitet. Dieses Neurilemm liegt der Nervenfasersubstanz eng an, es färbt sich mit verschiedenen Farbstoffen ziemlich stark, während die Faser selbst fast ungefärbt bleibt. Auf dem Querschnitt sind diese Nervenfortsätze kreisrund und nur da, wo sie sich gegenseitig abplatten, polyedrisch.

Die vom Ganglion ausgehenden Nervenzüge sind folgende. Am vorderen Ende treten bei Ech. taenioides zwei von wenigen Nervenfasern gebildete Stränge aus, die zwischen den Zellen des inneren Rüssel-Retraktors in Fig. 25 Taf. I verlaufen. Diese beiden mit n^1 und n^2 bezeichneten durchquerten Nervenzüge versorgen in erster Linie die Muskulatur in der Scheide und lassen sich nicht bis in die Spitze verfolgen.

Aufser diesen beiden Nervenzügen treten zwei mächtige Nervenzüge R R^1 an der Basis des Ganglions aus, und zwar an entgegengesetzten Punkten, durchbrechen die Muskelwand (Fig. 27 Taf. I), um von Muskelzellen begleitet — diese bilden eine Hülle — teilweise die Leibeshöhle zu durchsetzen und zur Körperwand zu ziehen. Diese beiden Nervenzüge sind die sogenannten Retinacula. Kurz nach ihrem Ursprung teilen sie sich in zwei Äste, der eine wurde bereits erwähnt, er durchsetzt die Leibeshöhle, der andere hingegen biegt rechtwinklig um, und begiebt sich nach vorn der Rüsselscheide anliegend. Beide Gruppen von Nervenzügen müssen getrennt betrachtet werden.

1. Die die Retinacula zusammensetzenden Nervenzüge sind folgendermafsen gebaut. Die Nervenfasern (Fig. I Taf. II durchquertes Retinakulum) liegen neben einander, umhüllt von sich verzweigenden Muskelzellen, deren Fibrillen parallel zu ersteren angeordnet sind. Die Querschnitte sind sehr unregelmäfsig. Das gröfsere in Figur 1 mit n^1 bezeichnete Gebilde ist eine, an ihrer Beugungsstelle durchquerte Faser. Die Fasern sind an konservierten Exemplaren nicht gestreckt, sondern haben einen wellenförmigen Verlauf, der durch die kontrahierte Muskelscheide erklärlich wird. Trifft der Schnitt eine Faser an derjenigen Stelle, wo gerade die Beugung erfolgt, so mufs er einen gröfseren Umfang zeigen, als der Faser thatsächlich zukommt. Die beiden Retinakula setzen sich an der Innenfläche der Körperwand an denjenigen entgegengesetzten Punkten an, wo die Bildungszellen der Ringsmuskulatur

in je zwei Längslinien verlaufen. In Fig. 13 Taf. II treffen wir die durchquerten Nervenfasern hinter der mit *z* bezeichneten Zelle an, zwischen den Muskelfasern verlaufend, *n*, n^1. Deutlicher treten sie in Fig. 3 Taf. I, *nf* bei Ech. echinodiscus hervor. Verfolgen wir diese Nervenzüge weiter auf tangentialen Längsschnitten, so können wir ihren Verlauf und Verzweigungen in schönster Weise erkennen. Fig. 11 Taf. II giebt einen solchen zur Körperoberfläche tangentialen Schnitt wieder. Die Nervenfasern *nf* verlaufen hinter den in der Figur weggelassenen Muskelkörpern. Stärkere Fasern neben feineren, die in die benachbarte Muskulatur übertreten, verlaufen in unregelmäſsigen Wellenlinien. In einigen fällt eine blasige Beschaffenheit der Nervensubstanz auf. In welcher Weise die Versorgung der Muskelzellen geschieht, an dem vorliegenden konservierten Material erkennen zu wollen, ist unmöglich. Wer in der glücklichen Lage sein wird, lebende Riesenkratzer aus dem Ameisenfresser zu erlangen, der wird bei der Gröſse der Nervenfasern für die Nervenlehre wichtige Resultate erwarten dürfen.

2. Wie schon erwähnt, tritt vom Retinakulum, kurz nach seiner Entstehung ein Trupp Nervenfasern nach vorn. Auch diese beiden Nervenzüge in Fig. 25 Taf. I mit $n^1 n^2$ bezeichnet, werden von Muskelzellen begleitet. In Fig. 10 Taf. II ist einer derselben stärker vergröſsert. Etwa 10 Fasern *n* liegen zwischen den beiden Muskelästen *m*. Diese beiden Nerven verlaufen eine kurze Strecke zwischen der Oberfläche der Rüsselscheide einerseits gelagert, andrerseits anfänglich zwischen der als sogen. Lemniskenmantel bekannten Längsmuskelmasse RM^1 Fig. 26 Taf. I, später zwischen der eingestülpten vorderen Körperwand *ep* (Fig. 9 Taf. II). Plötzlich wenden sie sich beinahe in rechtem Winkel um (Fig. 9), ziehen zu der Seite der Rüsselscheide, wo die Längsmuskelfasern *M* in Fig. 25 Taf. I und Fig. 8 Taf. II liegen, durchsetzen deren Wand in der Mittellinie, wie die Figur zeigt, und verlaufen auf der inneren Fläche angekommen der Länge nach bis zur Rüsselspitze. In Fig. 8 sind sie mit Ng^1 und Ng^2 gekennzeichnet. Ein ähnlicher Nervenzug ist bisher bei den übrigen Arten unbekannt geblieben. Er scheint nur diesen Riesenkratzern zuzukommen.

Die Ganglien am männlichen Geschlechtsapparat. In der Höhe des Anfangsstückes vom Ductus ejaculatorius liegen der Bursalmuskelklappe zwei Haufen von Ganglienzellen auf, die durch Nervenzüge miteinander in Verbindung stehen. Sie liegen

rechts und links vom ductus und besteht jedes Ganglion aus ungefähr 30—40 Zellen von meist birnförmiger Gestalt (Fig. 12 Taf. III). Von diesen beiden seitlich gelagerten Ganglien gehen, wie bei den kleinen Arten, zunächst vier Nervenzüge ab, zwei nach vorn und zwei nach hinten, während je ein Nervenzug, der aus wenigen alsbald auseinander tretenden Nerven besteht, die Muskelklappe innerviert. Die Nervenfasern der beiden vorderen Nerven lassen sich bis zu den Kittdrüsen verfolgen, während die hinteren an der Bursa zur Muskulatur ziehen, und auf Schnitten bis an das Ende der Körperwand sich verfolgen lassen.

Die Geschlechtsorgane.

Über den Bau der Geschlechtsorgane mufsten meine Untersuchungen am lückenhaftesten bleiben, da es an einer gröfseren Anzahl von Exemplaren mangelte. Immerhin läfst sich soviel feststellen, dafs der Bau und die Anordnung der männlichen wie weiblichen Organe im Prinzip übereinstimmt mit den früher geschilderten Verhältnissen der kleinen Arten.

Die männlichen Geschlechtsorgane werden bei allen drei Arten aus zwei hinter einander liegenden, vom Ligament umhüllten, 2,5 mm langen gestreckten, an den Enden abgerundeten Organen gebildet, die in der ganzen Ausdehnung einen Durchmesser von 0,5 mm zeigen. Sie sind angefüllt von in Ballen vereinten Zellen, die in der verschiedensten Entwicklung begriffen sind. Neben Packeten reifer Spermatozoen, die einen beweglichen 0,04 mm langen Schwanzanhang und einen sich deutlich absetzenden ovalen Kopf zeigen, findet man Packete, deren kuglige Zellen mit den in lebhafter Teilung begriffenen Kernen 0,01 mm messen (Fig. 18 Taf. III). Neben diesen die verschiedenen Entwicklungsstadien zeigenden Zellen liegen vereinzelt 0,03 mm grofse kuglige Gebilde, die einen oder mehrere kuglige Körper im Innern tragen. Ihre Bedeutung und ihr Verhältnis zu den übrigen Stadien hier zu untersuchen, kann nicht meine Aufgabe sein (Fig. 16).

Je ein Vas deferens entspringt am oberen, vorderen Ende der Hoden. Die Wandungen dieser beiden Ausführgänge sind nicht so einfach gebaut wie bei den kleinen Arten. Wie ich früher zeigte, besitzen diese Gänge anfangs eine zellige Wandung, die später nicht mehr nachweisbar ist. Bei diesen Arten sind die Zellen noch deutlich erkennbar. Die Wandung wird von der Länge

nach angeordneten Muskelfibrillen gebildet, die nach aufsen durch ein Sarkolemm begrenzt werden. Das Innere des auf dem Querschnitt runden Vas deferens wird durch Stränge, die von der Wand ausgehen, in eine Anzahl unregelmäfsiger Fächer zerlegt, wie Fig. 20 und 21 Taf. III zeigen. Im Zentrum trifft man in gewissen Abständen einen Kern einschliefsende Zellsubstanz, die mit den Strängen in Verbindung steht. Zwischen den Fächerwandungen sind die reifen Spermatozoen gelagert. Sie werden durch die Kontraktionen der Muskelfibrillen aus den oberen Abschnitten der Vasa deferentia in die unteren, in das durch Verschmelzung hervorgegangene unpaare Vas efferens befördert.

Unterhalb der beiden Hoden liegen die sogenannten Kittdrüsen. Über ihre Anordnung belehrt am besten das Längsschnittbild Fig. 10 Taf. III. Es finden sich nicht sechs, sondern acht Drüsen vor, die hinter einander gelagert liegen. Sie sind mit den Zahlen 1—8 bezeichnet. Von der mit 7, 2 und 1 bezeichneten Kittdrüse sind die an ihren unteren Enden entspringenden Ausführgänge AG^7, AG^2 und AG^1 von dem Schnitt getroffen. Der Bau dieser Organe ist folgender. Von einer starken fasrigen Hülle umgeben, die auch den Ausführgängen als Wandung dient, wird die fasrige Grundsubstanz, in der eine feinkörnige Masse liegt, in den Gängen allein angetroffen. Über die Bildung des Sekretes etwas auszusagen, verbietet die Konservierung und Erhaltung des Materiales. In allen acht Organen war der Inhalt teilweise entleert, sodafs ein mittlerer Hohlraum sich gebildet hatte, während die Ausführgänge gefüllt waren. Jeder Drüse kommt ein eigenartig geformter 0,1 mm grofser gewulsteter Kern zu, der in der Mitte liegt (Fig. 22 Taf. III). Er zeigt in seiner grob granulierten Substanz eine Anzahl stäbchenförmige, sich dunkel färbende Gebilde, die unregelmäfsig verteilt sind, jedoch meist nach einer Richtung stehen. Verfolgen wir die Ausführgänge in ihrem weiteren Verlaufe, so sehen wir, wie sie sich um das unpaare Vas efferens gruppieren, um von einer Muskelmasse, wie von einem Mantel umhüllt zu werden. In Fig. 10 Taf. III ist dieser der Länge nach durchschnitten dargestellt und mit *MS* bezeichnet. Er heftet sich einerseits an die Körperwand *KW* an, und zwar an die Innenseite der Längsmuskelschicht, während er andrerseits an der Seite, wo ihm die mit 1 bezeichnete Kittdrüse aufliegt, ein sogleich zu besprechendes Gebilde vollständig umhüllt. Dieses

ist in der Figur mit *ME* gekennzeichnet. Aufser den acht Ausführgängen *AG* der Kittdrüsen und dem Vas efferens veff liegt noch dieses Organ in der Markscheide. In Fig. 10, 11, 12 ist es mit *ME* bezeichnet. Dieses Gebilde, das ich im ersten Hefte dieser Monographie geschildert habe, besteht aus zwei Zellen, die miteinander verschmolzen, periphe Muskelfibrillen gebildet haben. Die Gestalt dieses von SÄFFTIGEN[1]) bei den kleinen Arten als Muskelmarkbeutel beschriebenen Gebildes ist aus Fig. 10 ersichtlich. Es endet blind am oberen Ende, während es sich nach unten zu fortsetzt und übergeht in den Muskelbelag der Bursa. Auf Querschnitten läfst sich dies mit aller Sicherheit feststellen. In Fig. 11 und 12 sind Querschnitte dargestellt, von denen der erste durch die Muskelscheide *rm* und die Ausführgänge *AG* der Kittdrüsen, das Vas efferens, sowie das mit *ME* bezeichnete Organ geht. Es ist auf seinem Querschnitte kreisrund. Einer der folgenden Schnitte, Fig. 12, geht durch den Endteil der Bursa, deren Wand *W* quer durchschnitten ist. Sie wird durch den grofsen Belagmuskel gebildet, dessen Markmasse mit *m* bezeichnet, rings von längs- wie kreisförmig verlaufenden Muskelfibrillen gebildet wird. Mit diesem Belagmuskel steht der sogen. Markbeutel derart in Zusammenhang, dafs seine Muskelmasse in die des ersteren übergeht, wie auch die Marksubstanz beider zusammenhängt. Der Bau dieses Organes ist folgender. Wie schon erwähnt, setzt sich sein Zentrum zusammen aus zwei Zellen, deren Substanz verschmolzen ist. Diese Zellen sind vakuolisirt und zeigen den Bau, wie er bei allen Muskelzellen angetroffen wird. Die von ihnen ausgeschiedene oberflächlich gelagerte kontraktile Substanz setzt sich aus ringförmig verlaufenden Fibrillen zusammen, denen auf der einen Seite eine Lage von Muskelzellen aufliegen, deren Fibrillen kreisförmig, also den ersteren entgegengesetzt verlaufen. Diese Zellen gehören der Muskelscheide an, die aus solchen Ringmuskelzellen besteht, wie Fig. 11 *rm* zeigt. Nach innen von dieser Scheide, von ihr eingeschlossen liegen symmetrisch zu beiden Seiten des Markbeutels Längsmuskelzellen mit oberflächlich angeordneten Fibrillen, deren Bau Fig. 14 wiedergiebt.

Von den weiblichen Geschlechtsorganen kann ich nur einzelne Angaben machen. Ein Querschnitt durch die Glocke,

[1]) SÄFFTIGEN, Zur Organisation der Echinorhynchen, in: Morph. Jahrb. Bd. 10. 1884.

Fig. 19 Taf. III, zeigt die beiden Eileiter, die in den unpaaren Uterus münden. Eine gut entwickelte Lage längsverlaufender Fibrillen überzieht die Glocke aufsen

Die Eizellen der drei Arten in reifem Zustande, müssen, da sie für die Bestimmung von Wichtigkeit sind, einzeln geschildert werden. Ech. echinodiscus besitzt eiförmige 0,06 mm lange Eier mit reifen Embryonen (Fig. 4 Taf. III). An den reifen Eiern lassen sich drei Hüllen unterscheiden, eine äufsere starke, die auf ihrer Oberfläche mit Höckern besetzt ist. Auf diese folgt eine glasig helle gleichmäfsig starke Hülle 2, in der der Embryo von einer feinen Haut 3 umhüllt liegt. Der Embryo zeigt eine centrale Zellenmasse, von der die Kerne sich durch ihre tiefdunkle Farbe, die sie mit irgend welchem Farbstoffe behandelt, annehmen. Drei lange Haken sind am einen Ende wahrnehmbar. Bei Ech. taenioides ist die Gestalt der Eier mehr der Kugelform (Fig. 3 Taf. III) genähert. Es finden sich ebenfalls 3 Hüllmembranen, die den reifen Embryo einschliefsen. Die äufsere Hülle ist die stärkste und hat einen geschichteten Bau. Eine äufsere Schicht hebt sich von einer mittleren mit Karmin rosa sich färbenden inneren ab, auf die wiederum eine glasig hell bleibende innerste folgt. Radiär gestellte Stäbchen verleihen dieser starken Hülle einen zierlichen Anblick. Die zweite Membran ist homogen, stark lichtbrechend, wie bei der vorigen Art. Eine dritte feine strukturlose Hülle bekleidet endlich den eiförmigen Embryo, der am vorderen Pole drei deutlich erkennbare Haken trägt. Das Entoderm in Gestalt der sich stark färbenden minimalen Zellen nimmt die Mitte des Embryo ein. In dem Ektoderm treten bei intensiver Färbung Kerne schwach hervor. Die Länge dieser Eier beträgt 0,06 mm, die Breite 0,04 mm. Die Eier von Ech. spira, Fig. 5 Taf. III, sind eiförmig, 0,05 mm lang, 0,04 mm breit. Im Gegensatz zu den Eiern der vorigen Arten ist die äufsere Hülle sehr dünn, während die zweite, stark lichtbrechende, homogene etwas stärker ausgebildet ist. Der von der dritten feinen Membran umhüllte Embryo zeichnet sich durch die Anzahl der Entodermzellen aus. Deutlich treten in seiner äufseren Schicht Kerne hervor. Die Kerne des Entoderms sind kuglige 0,0014 mm grofse Gebilde.

ZWEITER ABSCHNITT.

Zur Systematik einiger Triester Echinorhynchen.

In dem MOLINSCHEN[1]) Prodromus der helminthologischen Fauna Venetiens findet sich eine Anzahl von Arten angegeben, die ich im Laufe meines Triester Aufenthaltes sämtlich sammeln konnte. Es sind folgende Arten: Ech. incrassatus Molin aus Gobio paganellus; Ech. plagicephalus Westrumb. aus Accipenser; Ech. flavus Molin aus Pagellus erythrinus; Ech. de Visianii Molin aus Gobio paganellus; Ech. annulatus Molin aus Gadus merlucius; Ech. lateralis Molin aus Belone Acus; Ech. solitarius Molin aus Conger vulgaris; Ech. proteus aus Accipenser sturio; Ech. Tutorii Molin aus Mustela putorius. Von diesen Arten habe ich Ech. plagicephalus, ausgezeichnet durch 40 Reihen Haken, am gleichen Orte und Ech. lateralis mit ebenfalls 40 Hakenreihen am gleichen Orte, wie Molin angiebt, gefunden, jedoch nur in je einem Exemplare. Ich bin aufser Stande zu sagen, ob beide Arten echte sind und nicht zusammenzuziehen sind.

Von den übrigen Arten bekam ich aus denselben Tieren Ech. incrassatus, Ech. flavus, Ech. de Visianii und Ech. solitarius. Diese 4 neuen MOLINSCHEN Arten sind zusammenzuziehen in eine Art, wie ich zeigen werde.

Nach MOLIN besitzt Ech. incrassatus aus Gobius paganellus einen Rüssel, der mit 10 Hakenreihen besetzt ist: 6 Reihen gröfsere Haken am vorderen Teile, und 4 Reihen kleinere Haken hinter ihnen. Ech. flavus aus Pagellus erythrinus ist durch 11 Hakenreihen ausgezeichnet, und zwar durch 8 Reihen gröfsere, 3 Reihen kleinere Haken. Bei Ech. de Visianii sollen 12 Reihen sich finden, und zwar 8 Reihen gröfsere, 4 Reihen kleinere Haken. Bei Ech.

---

[1]) MOLIN, in: Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturwissensch. Klasse. Wien 1861.

solitarius hat MOLIN 12 Reihen angetroffen, 8 Reihen gröfsere, 4 Reihen kleinere Haken. Diesen 4 Arten kommt ein kurzer Hals zu. Als Farbe wird gelb angegeben. Auch die Gröfsenverhältnisse sind nicht sehr verschieden. Sie schwanken für die männlichen Tiere zwischen 3—6 mm, und für die weiblichen zwischen 7—8 mm, für Ech. solitarius zwischen 5—10 mm. Haken-Abbildungen giebt MOLIN nicht. Dadurch ist es unmöglich gemacht, die Tiere zu bestimmen, und es bleibt der einzige Weg, die MOLINSCHEN Wirte aufzusuchen und die Echinorhynchen aus ihnen zu vergleichen. Diese Vergleichung ergab mit voller Bestimmtheit, dafs die 4 genannten Arten identisch sind. Ich würde deshalb nur einen seiner Namen zu behalten haben, wenn nicht bereits DUJARDIN[1]) diesen Wurm als Ech. propinquus beschrieben hätte! Somit sind die 4 MOLINSCHEN Arten einzuziehen. Ech. propinquus ist der gewöhnlichste Echinorhynchus in den Fischen der Adria, und es mufs Wunder nehmen, dafs MOLIN ihn nicht ein einziges Mal gefunden hat! Diese Art ist charakterisiert durch einen 0,2 mm langen Rüssel, der eine Breite von 0,08 mm besitzt. Die Länge der ausgewachsenen männlichen Tiere beträgt im ausgestreckten Zustande zwischen 3—4 mm, die der Weibchen das Doppelte bis 10 mm. Die Körperbreite ist im Mittel 0,4 mm.

Ich zähle 7 Reihen gröfsere, 5 Reihen kleinere Haken. Abweichungen kommen nur selten vor. Die Haken sind in der aus Fig. 8 Taf. III erkennbaren Weise angeordnet. Sie stehen zu je 6 in einer Reihe, somit besitzt der Rüssel 72 Haken. Die Haken vom ersten Typus (Fig. 7 Taf. III) sind zwischen 0,06 und 0,05 mm lang, die Wurzel 0,02 mm. Am oberen Ende zeigt sich eine schwache Einkerbung, die in der Vorderansicht deutlich hervortritt. Die Haken des zweiten Typus sind kleine, 0,01—0,02 mm lange stark gekrümmte Gebilde (Fig. 7 *b* Taf. III), mit fast ebensolanger Wurzel. Der anatomische Bau dieser Art bietet nichts Abweichendes, weshalb eine besondere ausführliche Darstellung unnötig ist. Die Haut ist von den Lakunen durchsetzt, die sie nach allen Seiten durchziehen, indem sie ununterbrochen sich von neuem verbinden, sodafs bei der Flächenansicht die unberührt gebliebenen Teile wie kleine Tafeln hervortreten. Fig. 9 Taf. III giebt eine Flächenansicht der Körperwand wieder. Die Lakunen

---

[1]) DUJARDIN, Histoire des Helminthes ou vers intestinaux. Paris, 1845.

werden durch die durchquerten Radiärfasern begrenzt, die andrerseits einzeln Hautstücken umgrenzen. Die Radiärfasern der Haut sind in geringer Anzahl vorhanden und von festem, starken Bau (Fig. 15 Taf. III). Zwischen ihnen ist die Grundsubstanz der Haut in Gestalt einer teils körnigen, teils fasrigen Masse gelagert. Dafs sie am lebenden Tier zähflüssig ist, scheint aufser Zweifel. Die in den Lakunen zirkulierende Flüssigkeit ist vollständig wasserklar, sie bewegt sich, je nach den Kontraktionen der Körperwand bald schnell, bald langsam. Fetttröpfchen sowie Pigmentkörner sind in ihr zerstreut. Unterhalb der Cutikula liegt eine Schicht von Fasern, die ringförmig verlaufen und wie die Radiärfasern elastischer Natur sind. Die Muskulatur ist einfach gebaut. Die Ringmuskelzellen haben die kontraktile Substanz excentrisch ausgeschieden. Die Fibrillen stehen, zu einer Platte angeordnet, dicht nebeneinander in einer Reihe. Die Lemnisken sind zwei 0,5 mm lange Schläuche, die in ihrem einfachen Bau sich kaum von den bei den Nematoden[1]) zu beschreibenden paarigen Hautanhängen unterscheiden.

Die Eier sind 0,06 mm lang, und nur 0,008 mm breit. Der Embryo liegt von den Hüllen eingeschlossen, deren Formen Fig. 6 Taf. III wiedergiebt.

Echinorhynchus agilis Rud., sein Bau und seine Stellung.

In Mugil capito und M. cephalus[2]) findet sich eine Art, die leicht als Echinorhynchus agilis wiederzuerkennen war, trotzdem nur eine kurze Beschreibung des Kopfes und der Haken, sowie des allgemeinen Habitus vorliegt.

Weshalb es diese Art verdient, besonders geschildert zu werden, wird aus dem folgenden hervorgehen. Sie gehört, das sei hier schon hervorgehoben, mit Ech. clavaeceps zusammen zu einer besonderen, von den übrigen Echinorhynchen wohl abgegrenzten Gruppe. Ich fand diese Art zu vielen Malen im Darm von Mugil capito wie Mugil saliens. Männliche Tiere erreichen eine Länge von 1—1,5 cm, während weibliche bis 4,5 cm lang werden bei einer Breite von 1,2 mm.

---

[1]) HAMANN, die Lemnisken der Nematoden, im zoolog. Anzeiger. Jahrg. 1890.

[2]) Vergl. STOSSICH, Brani, S. sec. in Bollettino d. Soc. adriatica Trieste. V. 9. 1885.

Bringt man einen Wurm unter das Mikroskop, so fällt der kuglige, gedrungene Kopf auf mit seinen wenigen Reihen von Haken. Ich finde die Haken nach 2 Typen gebaut. Das Vorderende des Rüssels wird durch eine Reihe kräftiger Haken umsäumt, die in der Sechszahl angeordnet sind (Fig. 23 Taf. III). Unterhalb dieser Reihe stehen 2 Reihen von kleineren Haken zu je 6 in einer Reihe. Der Rüssel ist somit durch 18 Haken bewehrt. Die Länge der Haken des ersten Typus beträgt 0,15 mm. Sie sind kräftig gebogen und durch eine stark entwickelte Wurzel ausgezeichnet (Fig. 24 Taf. III). Die Hakenpulpa färbt sich, wie bei allen Arten, stark mit Farbstoffen. Ein centraler aus weicher Masse bestehender Faden zieht bis zur Spitze. Der glänzende, stark lichtbrechende Chitinbelag hebt sich deutlich in der Figur von der Pulpa ab.

Die Haken des zweiten Typus sind im Verhältniſs zu ihrer Wurzel sehr lange spitze Gebilde, sie messen 0,07 mm, die Wurzel ist 0,02 mm lang. (Fig. 25 Taf. III). Betrachten wir den Körper des lebenden Tieres weiter, so tritt zunächst die regelmäſsige Anordnung der Hautlakunen hervor. Sie sind streng parallel zur Längsachse gestellt; nur hier und da zeigen sich kleine Quer-Anastomosen. Zwei Längsverlaufende Lakunen nehmen die parallelen Lakunen auf. Die Flüssigkeit, die in fortwährender Bewegung ist, ist farblos, hell und klar mit wenig Fetttröpfchen versehen. In der Haut treten weiter groſse helle Räume hervor die einen Durchmesser von 0,2 mm besitzen. Diese hellen Räume sind die Riesenkerne, wie ich weiter unten zeigen werde.

In den Lemnisken verläuft, central gelegen, eine Längslakune. In der Flüssigkeit sowohl dieser Längslakunen wie der Ringlakunen in der Körperwand sind schwarze wie Fetttröpfchen stark lichtbrechende Gebilde in Cirkulation. Es ist diese Flüssigkeit, im Gegensatz zu der in den Hautlakunen der Körperwand, die bei keiner Art, wie ich im ersten Hefte zeigte, mit einander in Verbindung stehen, trübe. Auch in jedem Lemniskus treten zwei ovale helle Räume deutlich hervor, die beiden Riesenkerne. Die genaueren Verhältnisse können nur auf Schnitten untersucht werden.

Die Haut zeigt einen einfachen Bau. Eine Cutikula grenzt sie nach auſsen ab. Am weiblichen Tier von 2 cm Länge ist sie bis 0,1 mm stark. Unterhalb dieser im Durchschnitt 0,003 mm starken Cutikula, die sich mit Karmin dunkelrot färbt, liegt eine

aus feinsten Fibrillen *fb* gebildete Schicht, von ersterer durch eine schwach entwickelte Streifenzone *s* getrennt (Fig. 3 und 5 Taf. IV). Die senkrecht die Grundsubstanz durchziehenden radiär gestellten Fasern sind in der Nähe der Lakunen kräftiger gebaut als zwischen diesen, wie Fig. 3 Taf. IV zeigt. Sie heften sich an die Membrana limitans und an die Cutikula an. Die Grundsubstanz mag im Leben zähflüssiger Natur sein, sie ist aber von der Inhaltsflüssigkeit der Lakunen verschieden. Diese ist durch die Konservierung geronnen, färbt sich wie die Grundsubstanz hellrosa. Im Leben ist sie eine wasserhelle Flüssigkeit.

In der Haut liegt eine Anzahl von Riesenkernen, die 0,2 mm lang sind. Sie haben eine länglich-eiförmige Gestalt. Ihre Substanz ist bei mittlerer Vergröſserung fein granuliert. Bei Benutzung von Ölimmensionen tritt ein feinmaschiges Netzwerk hervor. In dieser sich hellrosa färbenden Substanz liegt in unregelmäſsigen Massen zerstreut eine sich tief dunkelrot färbende Substanz. Diese Massen bilden teilweise ein Balkenwerk, Fig. 2 Taf. IV, teilweise sind es unregelmäſsige gezackte Körner und Körnchen. Die mit einander verbundenen derben Balken liegen in einer hellen Zone, die sich wie von einer wasserhellen Flüssigkeit gebildet scheint.

Das Lakunensystem in der Körperwand und die Lemnisken. Wie bei allen Arten sind zwei Längskanäle als Sammeläste der quer verlaufenden zu unterscheiden. Wie bei Ech. clavaeceps zeigen die Queräste eine bestimmte Anordnung. Sie verlaufen in annähernd gleichen Abständen und stehen streng parallel zu einander. Die Lakunen sind wandungslose Lücken in der Grundsubstanz der Haut. An ihrer der Körpermitte zugekehrten Seite bildet die Membrana limitans der Haut ihre Wand.

Die Lemnisken sind drehrunde 3—4 mm lange Schläuche, die mit dem Lakunensystem des Halses in Verbindung stehen, von dem der Körperwand aber durch eine Cutikularfalte vollständig getrennt sind. Sie haben einen Durchmesser von 0,4 mm. Unregelmäſsig gestellte Fasern durchziehen die Grundsubstanz, die in der Mitte die Lakune trägt. Nur da, wo die beiden Riesenkerne lagern, ist die der Länge nach verlaufende Lakune mächtig erweitert. Teils in das Lumen hervorragend liegt der eiförmige 0,2 mm lange Kern. Er gleicht im Bau den Riesenkernen der Haut und besitzt ähnlich gestaltete, in einer hellen Zone liegende

Chromatinmassen. Fig. 1 Taf. IV giebt einen Längsschnitt durch den den Kern einschliefsenden Teil eines Lemniskus wieder. Auch die kleineren Stücke liegen von einer hellen Zone umhüllt. An ihnen, wie an den gröfseren läfst sich eine wabenartige Zusammensetzung erkennen. Fäden erstrecken sich durch die helle Zone und treten mit dem Netzwerk der Kernsubstanz zusammen, wie Fig. 1, besonders Fig. 7 zeigen.

Den drehrunden Lemniskenschläuchen liegen oberflächlich Längsmuskelzellen auf, deren Fibrillen durch mannigfache Äste Verbindungen eingetreten sind. Der Teil der Zellen, der die Kerne trägt, ist frei hervorgewölbt ohne Fibrillenbelag. Oft enthält er mehrere Kerne, wie der Längsschnitt Fig. I Taf. IV zeigt. Hier handelt es sich wohl um verschmolzene Muskelzellen. Mit *lm* sind die Längsmuskelfibrillen, mit *lmk* die Muskelkörperchen bezeichnet.

Die Muskulatur der Körperwand ist wie die Haut und die Lemnisken auf einem embryonalen Zustande stehen geblieben. Von einer Längsmuskulatur kann im Vergleich mit anderen Echinorhynchen nicht gesprochen werden. Längsmuskelzellen kommen nur vereinzelt vor, wie am besten ein Querschnittsbild (Fig. 3 Taf. IV) zeigt. Mit *lm* sind zwei durchquerte Längsmuskelzellen bezeichnet. Die kontraktile Substanz ist in einer Schicht auf der äufseren Seite abgeschieden. Eine Längsmuskelzelle zeigt weiter Fig. 26 Taf. III. Kräftiger entwickelt zeigt sich die Ringsmuskulatur, in Fig. 3 mit *rm* bezeichnet. Ein Längsschnitt (Fig. 27 Taf. III) von einem jungen Tiere ist deshalb von Interesse, weil er die Bildungszellen, die ursprüngliche das Cölom als einschichtiges Epithel auskleidende Zellenlage, in einer Reihe, eine neben der anderen zeigt. Die ringförmig angeordneten Fibrillen sind nur auf der Aufsenseite gebildet worden. Sie sind auf dem Querschnitt rund und stehen in Reihen, die nicht immer deutlich hervortreten. Das hängt von dem jeweiligen Zustande der Kontraktion ab. In Fig. 5 Taf. IV ist ein Stück der Leibeswand bei stärkerer Vergröfserung wiedergegeben. Die Ringsmuskelzellen *rmz* liegen mit ihrer Fibrillenschicht getrennt vom Epithel *ep* durch die Membrana limitans. Zwei der die Kerne tragenden Abschnitte der Muskelzellen sind durchquert. Die Zellen sind miteinander verschmolzen, wie ihre Fibrillen, die durch engste Verbindungsäste verbunden sind. Die Bildungszellen haben einen netzförmigen Bau. Die Zellsubstanz zeigt sich durchsetzt von Vakuolen, die wiederum

angefüllt sind von einer Flüssigkeit, in der Fetttröpfchen schwimmen. Der Kern, 0,03 mm grofs, zeichnet sich durch sein Netzwerk und ein unregelmäfsig geformtes Körperchen aus, das central liegt, und oft eine bisquitförmige Gestalt zeigt. Um den Kern ist ein heller Hof, vermutlich durch die Kontraktion in dieser Ausdehnung hervorgerufen. Ein Sarkolemm, das allen Muskelzellen zukommt, ist auch bei dieser Art nachweisbar.

Eine besondere Muskulatur zum Zurückziehen des vorderen Körperendes ist auch dieser Art eigen. Die Zellen dieser Muskulatur heften sich an der Grenze des Halses und des übrigen Körpers an, in gleicher Höhe mit den Lemnisken. Sie sind es, mit deren Hilfe die Tiere Rüssel und Rüsselscheide, sowie den Hals weit in die Leibeshöhle hinein zurückziehen können. Diese Muskelzellen sind wie die im Innern des Rüssels gelegenen Retraktoren *m* in Fig. 28 Taf. III gebaut, die Fibrillen umhüllen die Bildungszelle allseitig wie ein Mantel. Sie heften sich an der Innenfläche der Leibeswand an.

Der Rüssel und die Rüsselscheide mit ihrer Muskulatur.

Die eigentliche Form des kurzen Rüssels ist bereits oben erwähnt worden. Ebenso die Gestalt und Anzahl seiner drei Hakenreihen. Die Wandung ist sehr dünn und setzt sich aus dem Epithel zusammen, das Lakunen birgt. Auf die stark ausgebildete Membrana limitans, die uns als eine Bindesubstanzschicht *bz* entgegentritt, in der die Wurzeln der Haken eingebettet liegen, folgt eine schwach entwickelte Ringsmuskelschicht, *rm* in Fig. 28 Taf. III. In der Mitte des kuppelförmigen Rüsselendes liegt ein zapfenartiges Gebilde, in dessen Umkreis die Retraktorenzellen *m* entspringen. Zwischen diesen und der Körperwand liegen, in der Figur mit *r* bezeichnet, Muskelmassen, deren Fibrillen ringförmig verlaufen. Ziehen sich diese Muskeln zusammen, so werden die Haken aus der Darmwand des Wirtes, in der sie den Wurm befestigt hatten, herausgezogen. Umgekehrt wird der Rüssel bei dieser Art, wie bei Ech. clavaeceps, plötzlich und rasch hervorgestülpt durch eine kräftige Ringsmuskulatur, die bei der Flächenansicht am lebenden Tiere bereits hervortritt. Sie ist in Fig. 23 Taf. III mit *r* bezeichnet.

Die Rüsselscheide besitzt nur eine einfache Wandung. Sie stellt einen Sack vor, der sich rings an der Grenze des Halses und

Körpers ansetzt und aus einer Anzahl mit einander verschmolzenen Muskelzellen besteht, die schräg verlaufende Fibrillen auf ihrer Aufsenseite abgeschieden haben. Fig. 4 Taf. IV giebt einen Längsschnitt durch das blinde Rüsselscheiden-Ende wieder. Mit *S* ist das Sarkolemm, mit *mf* die Fibrillen, mit *mz* der Rest der Bildungszelle mit dem Kern bezeichnet. Wie bei Ech. clavaeceps ist auch bei dieser Art das blinde Ende teilweise von Längsmuskelzellen umhüllt, die mit dem sogenannten Lemniskenmantel zusammenhängen (*lm* in Fig. 4).

Die Retraktoren der Rüsselscheide zeigen den gewöhnlichen Bau, das heifst centrale Marksubstanz und fibrilläre Rindensubstanz. Den gleichen Bau besitzen die Rückzieher *m* der Rüsselspitze.

Der feinere Bau dieser Muskelzellen unterscheidet sich von dem bei anderen Arten gefundenen dadurch, dafs die Marksubstanz, also die ursprüngliche Bildungszelle, nicht ein so grobes Netzwerk und Vakuolen zeigt.

Das Nervensystem. Am Ende der blind geschlossenen Rüsseltasche (Fig. 4 Taf. IV) liegt zwischen den Rüsselretraktoren das Ganglion, dessen Bau nichts besonders erwähnenswertes enthält. Die Zellen sind 0,02 mm lange birnenförmige Zellen. Ein kugliger 0,006 mm grofser Kern mit einem Körperchen und deutlichem Netzwerk charakterisiert diese Zellen. Isoliert man am lebenden Tier die Rüsselscheide und bekommt einzelne Ganglienzellen frei zur Ansicht, so sieht man, wie die Zellsubstanz sich in einen 0,003 mm breiten Fortsatz, *f* in Fig. 29 Taf. III, verlängert, der eine Strecke nach seinem Ursprung von einer sich färbenden strukturlosen Membran bekleidet wird. Dieser Nervenfortsatz zeigt an der lebenden Zelle eine feine Streifung, die nach und nach verschwindet. An der konservierten Zelle ist der Fortsatz nahezu hyalin; auch auf dem Querschnitt zeigt sich von dieser Struktur nichts. Von diesem Ganglion gehen seitlich zwei Nervenzüge ab, die nach ihrem Austritt aus der Rüsselscheide von Muskelzellen umhüllt, als Retinacula die Leibeshöhle durchziehend zur Körperwand sich wenden und an ihrer Innenfläche sich anheften. Der Verlauf der beiden Nerven unterhalb der Längslakunen der Haut ist der bekannte. Aufser zwei schwach entwickelten seitlichen, nach vorn verlaufenden Nervenzügen, die sich aus nur wenigen Nervenfasern zusammensetzen, zieht ein medianer Ast zwischen

den Muskelzellen des Retraktors nach der Rüsselspitze. Seine Fasern lassen sich bis zur Spitze verfolgen, sie hängen hier wahrscheinlich zusammen mit zwei grofsen Zellen. Wie der Längsschnitt Fig. 28 Taf. III zeigt, haben wir in der Mitte des Rüsselendes ein kolbenförmiges Gebilde vor uns, das sich aus Zellen zusammensetzt. Zwei Zellen von birnenförmiger Gestalt und gestreckten Kernen hängen mit der Hautschicht zusammen. Unterhalb von diesen Zellen liegen zwei mit *gz* bezeichnete Zellen, die in Bau und Gestalt, Gröfse des Kernes den Zellen gleichen, die das Ganglion bilden. Die Zellen haben eine unregelmäfsige Gestalt und setzt sich jede in einen Fortsatz fort, der nach der Spitze des Rüssels sich wendet. Leider habe ich seinen Zusammenhang mit Nervenfasern der Nervenzüge nicht auffinden können, da die Muskelzellen so dicht gedrängt liegen, dafs eine Täuschung leicht möglich ist. Das Material dieser keineswegs gewöhnlichen Art erlaubte es nicht, diese Frage ganz zu entscheiden.

Bei den männlichen Tieren liegt dem Muskelmantel der Bursa ein zweigeteiltes Ganglion auf, wie bei allen Arten, von denen Nervenzüge nach vorn, nach hinten und seitlich ausgehen. In Fig. 6 Taf. IV, einem Längsschnitt durch die Bursaltasche, ist das Ganglion *G* teilweise mit abgebildet.

Die Geschlechtsorgane. Innerhalb des Ligamentes, sowie in der Leibeshöhle flottierend trifft man beim weiblichen Tiere die Eiballen an, die eine charakteristische Gestalt zeigen. Es sind kuglige, abgeplattete 0,006—0,009 mm grofse Zellenballen. In der Mitte liegen kleine in lebhafter Teilung begriffene Zellen, die durch eine Hülle von den äufseren Zellen abgeschlossen sind. Unter den letzteren (Fig. 30 Taf. III) treten einzelne Zellen durch ihre Gröfse hervor, die jungen Eizellen, die durch ihre fein granulierte Substanz, das kuglige helle Keimbläschen mit Netzwerk und Keimfleck sich auszeichnen. Die reifen Eizellen sind von spindliger Gestalt, Fig. 31, sehr klein, sie haben eine Länge von nur 0,026 mm, sind somit die kleinsten Eier, die ich beobachtet habe. Der Embryo, von sehr dünnen Hüllen umschlossen, zeigt eine bisquitförmige centrale Entodermzellmasse. Bei der Kleinheit des Objektes treten nur die sich intensiv färbenden Kerne hervor. Häkchen konnte ich nur in undeutlichen Umrissen wahrnehmen. Im Bau der Glocke und des Uterus schliefst sich diese Art an Ech. clavaeceps an.

Die männlichen Geschlechtsorgane bespreche ich nur insoweit, als streitige Punkte aufzuklären sind. Auf die paarigen, hinter einander liegenden Hodenblasen folgen die sechs Kittdrüsen, die ebenfalls eine auf die andere folgt, da die Enge der Leibeshöhle ein Nebeneinanderliegen verbietet. Beträgt die Länge der Hoden 0,5 mm bei einer Breite von 0,3 mm, so sind die eiförmigen Drüsen 0,4 mm lang und 0,2 mm breit; sie füllen also die Leibeshöhle vollständig aus. Der Verlauf der Kittdrüsen-Ausführgänge sowie der beiden Vasa efferentia ist der gewöhnliche. Sie werden von einer Muskelscheide umgeben, in der wir auch das rätselhafte Organ, den Markbeutel Säfftigens wiederfinden. Fig. 6 Taf. IV zeigt einen Längsschnitt durch die innerhalb der Muskelscheide *MS* liegenden Ausführgänge, die mit *veff* und *Ag* bezeichnet sind. Mit *ME* ist der sogenannte Markbeutel gekennzeichnet, dessen Natur sich aus der Figur ergiebt. Er ist nichts anderes als eine Fortsetzung desjenigen Muskels, der der Bursa aufsen aufliegt, *BM*. Auf dem Querschnitt ist dieser Muskelfortsatz kreisrund. Er setzt sich aus zwei Zellen zusammen, die auf ihrer Oberfläche ringförmig verlaufende Muskelfibrillen abgeschieden haben, *mf*. Der Bau der Marksubstanz ist derselbe, wie er sich bei allen Muskelzellen findet. Eine retikuläre Zellsubstanz, mit den beiden Kernen. In den Maschen liegt hier und da eine lichtbrechende Substanz. Die Muskelscheide selbst besteht aus einer geringen Anzahl flächenhaft ausgebreiteter Muskelzellen, die verschmolzen sind und auf der Aufsenseite ringförmig verlaufende Fibrillen abgeschieden haben. Mit *km* ist der Kern der einen Zelle bezeichnet. In Fig. 32 Taf. III ist ein Stück einer Kittdrüse abgebildet. Fast die gesamte Substanz ist zu dem Sekret umgewandelt, das in Gestalt einer sich stark färbenden, körnigen Masse in der Grundsubstanz liegt, die eine fasrige Struktur zeigt. Ein 0,08 mm grofser Kern kommt jeder Drüse zu. Unregelmäfsig geformte, sich mit Färbeflüssigkeiten dunkel färbende Massen, von einem hellen Hof umschlossen, liegen in der netzförmig angeordneten Kernsubstanz. Neben Kernen, in denen, wie es Fig. 32 zeigt, der Kernsaft vorherrscht, kommen Kerne vor, deren Netzwerk weit engmaschiger ist. Je nach dem Zustande der Funktion mag das wechseln.

Die Ausführgänge der Drüsen wie die Vasa efferentia vereinigen sich zum unpaaren ductus ejaculatorius. In Fig. 6 sind diese Verhältnisse nicht zu erkennen, da der Bursalmuskel mit

der Bursa in Folge der Muskelcontraktion weit nach oben zu liegen gekommen ist. Ein Bild, Fig. 8 Taf. IV zeigt besser, wie innerhalb der Muskelscheide *MS* die beiden mit *AG* bezeichneten Ausführgänge mit dem Vasa zusammen zu dem ductus ej. verschmelzen, der sich in den Penis *P*, der innerhalb der Bursa *B* ihre Wand durchbrechend, gelegen ist. Der Markbeutel in seinem Zusammenhange kann hier nicht beobachtet werden, da seine Verlängerung auf der hinteren Seite gelegen ist. Auf die in grofser Zahl vorhandenen Papillen konnte ich nicht näher eingehen.

DRITTER ABSCHNITT.

Das System der Acanthocephalen.

Die Acanthocephalen bilden die zweite Ordnung der Klasse der Nemathelminthen. Sämtliche bisher beschriebene Arten hat man zu ein und demselben Genus Echinorhynchus gestellt. Daſs aber diese Gattung zerlegt werden muſs in mehrere gleichwertige Gattungen, ja Familien, will ich im Folgenden begründen. In natürlicher Weise zerfallen die bisher beschriebenen Formen in drei Familien, von denen die eine den gröſsten Teil unserer einheimischen Arten umfaſst, die bisher allein untersucht waren. Sie charakterisiert sich in folgender Weise:

1. Familie: Echinorhynchidae. Körper gestreckt, glatt, Rüsselscheide mit doppelter Wandung; die Rüsselscheide nimmt den Rüssel auf. Ganglion in der Rüsselscheide, meist in der Tiefe, central gelegen. Hakenpulpa nur in der Spitze vom Chitinbelag bedeckt, mit unterem Fortsatz.

Gattung: Echinorhynchus, mit den Merkmalen der Familie.

Von dieser gut abgegrenzten Familie unterscheidet sich die zweite Familie durch eine Anzahl näher zu besprechender Merkmale. Ich schlage für sie einen Namen in Berücksichtigung ihrer Körpergröſse vor.

2. Familie: Gigantorhynchidae. Groſse Formen mit im Leben geringeltem, flachen, tänienartigen Leib. Die Haken tänienartig, das heiſst allseitig von der Chitinhaut umschlossen, mit 2 Wurzelfortsätzen. Rüsselscheide im Muskelapparat, der im Rüssel inseriert und in den dieser nicht zürückgezogen werden kann. Central-Ganglion unterhalb der Mitte der sogen. Rüsselscheide seitlich exentrisch gelegen. Die Leibeshöhle wird von einer strukturlosen Membran ausgekleidet und wird von quer

ausgespannten Membranen durchzogen. Lemnisken lange, drehrunde Schläuche mit centralem Kanal.

Für die Gattung, die zugleich einer besonderen Familie angehört, schlage ich den Namen Gigantorhynchus vor, mit den Merkmalen der Familie. Sie würde sicher die drei Arten umfassen: Gigantorhynchus echinodiscus, DIESING, Gigantorhynchus taenioides, DIESING, Gigantorhynchus spira, DIESING. Zu dieser Gattung hinzugestellt mufs vielleicht Ech. gigas werden, der nur dadurch sich unterscheidet, dafs bei ihm das eine Merkmal, die Gliederung nicht so deutlich ausgeprägt scheint. Der Bau der Haken, der Rüsselscheide, Lage des Ganglions, der Lemnisken genügte, ihm diesen Platz anzuweisen.

Alle diejenigen Organisationsmerkmale, die die im vorhergehenden geschilderten drei grofsen Arten von den früher beschriebenen Formen unterscheiden, müssen zusammenfassend besprochen werden. Auf diese Weise wird sich die Aufstellung einer eigenen Familie für unsere Arten im System rechtfertigen lassen.

Ech. echinodiscus, taenioides und spira fallen zunächst durch ihre Gröfse auf, sowie die Ringelung des Körpers. Sie teilen die Länge mit einer Anzahl anderer Arten, die DIESING[1]) beschrieben hat. Es sind das: Ech. rhopalorchynchus aus dem Darme von Champsa verschiedene Arten, Brasilien, Ech. macrohynchus aus dem Darme von Vastres Cuvieri, Brasilien, und unserer einheimischer Ech. gigas. Unterschieden sind diese letzten drei Arten von den oben genannten dadurch, dafs sie der Ringelung entbehren. Wenn ich Ech. gigas an dieser Stelle mit nenne, so geschieht es wegen der Übereinstimmung im Baue der Rüsselscheide, der Haken und der Muskulatur mit den geringelten Arten.

Wir sahen oben, dafs die Körperringelung während des Lebens vorhanden ist, nicht erst durch den Tod eine Folge der Muskelcontraktion ist. Weiter konnte man in der Anordnung der Querlakunen in der Haut eine gewisse Gesetzmäfsigkeit erkennen, in dem diese zwischen den Querringen verliefen. Diese selbst sind vorgebildet, und stellen tiefe Einsenkungen in der Haut dar, wie besonders Längsschnitte zeigen (Fig. 11 Taf. I).

---

[1]) DIESING, Zwölf Arten von Acanthocephalen, in: Denkschriften der Akademie zu Wien. Mathem.-Naturw. Klasse. Bd. 11. 1856.

Diente die Rüsselscheide bei den gewöhnlichen Arten als ein sackförmiges Behältnifs, in der der Rüssel eingestülpt werden konnte, so ist er, durch die eigenartige Beschaffenheit seiner Wandung, bei den Riesenkratzern hierzu unfähig, wie wir sahen. Es ist sein Hohlraum vollständig ausgefüllt. Wie sich die Zurückziehung des Rüssels gestaltet, habe ich oben geschildert, wo ich zeigte, dafs das vordere Körperende im eingestülpten Zustande als Receptaculum funktioniert. Ein weiterer tief greifender Unterschied bestand darin, dafs die Scheide nicht an der Grenze des Rüssels und des Körpers, oder der Rüssel- und Halsgrenze entsprang, sondern im Rüssel selbst.

Weitere Unterschiede ergaben sich im Bau der Muskulatur, vor allem der Ringmuskulatur der Körperwand mit den in einer Reihe angeordneten Muskelkörpern.

Die unsymmetrische Lagerung des Centralnervensystems ist weiter hervorzuheben. Es liegt nicht im Grunde der Rüsselscheide, sondern unterhalb der Mitte und zwar seitlich. Das Verhalten der austretenden Nerven ist ebenfalls abweichend, insofern der das Retinaculum bildende Nervenzug sich nach dem Austritt aus der Scheide teilt, und einen Zweig nach vorn abgiebt.

Eine weitere Übereinstimmung zeigen unsere Arten im Bau der Haken. War der Chitinbelag bei den bisher untersuchten Formen eine der Spitze der Hakenpulpa aufsitzende Kappe, so überzieht er hier die Pulpa mitsamt den Wurzeln. Diese sind, ebenfalls ein besonderes Merkmal, in der Zweizahl vorhanden; ein oberer und unterer Wurzelfortsatz mufs unterschieden werden. Statt 6 Kittdrüsen besitzen diese Arten acht.

3. Familie: Neorhynchidae. Auf dem Larvenstadium geschlechtsreif gewordene Formen. Rüsselscheide ein Schlauch mit einfacher Wandung. In der Haut, wie in den Lemnisken wenige Riesenkerne. Ringmuskulatur einfach entwickelt; Längsmuskelzellen nur streckenweise vorhanden.

Gattung: Neorhynchus, mit den Merkmalen der Familie. Neorh. agilis und clavaeceps.

Die Aufstellung dieser Familie bedarf einer ausführlichen Begründung. Im ersten Teile dieser Schrift zeigte ich, wie eine Art, Echinorhynchus clavaeceps, sich im Bau der Gewebe und Organe von allen bekannten Arten unterschied, indem sie auf dem

Larvenzustand stehen geblieben war. Wie der Archigetes Sieboldi Leuckart eine geschlechtsreife Larvenform darstellt, so ist es mit unserer Art der Fall. In Triest gelang es mir in dem bisher nur durch eine kurze Diagnose bekannten Echinorhynchus agilis Rud. eine zweite Art zu finden, die mit unserer einheimischen Form im wesentlichen übereinstimmt.

Beide Arten sind in ihrer Entwicklung auf der Stufe stehen geblieben, in der die Haut ein Syncitium mit wenigen grofsen Kernen von 0,2 mm und darüber bildet, in der die Ringmuskulatur aus plattenförmig ausgebreiteten Cölomepithelzellen sich zusammensetzt, die an ihrer Basis contraktile Fibrillen ausgeschieden haben. Es sind 6—10 grofse Kerne, die bei beiden Arten angetroffen werden. Während aber das Larvenstadium noch keine Ausbildung der Lakunen zeigt, sind sie hier bereits vorhanden. Zur Längsaxe parallele Lakunen durchziehen in gewissen Abständen die Haut, mit 2 Längslakunen sich verbindend. Die Lemnisken sind bei beiden Arten Schläuche, die je 2 solcher Riesenkerne besitzen. Wie ich an den Larven von Ech. proteus zeigen konnte, dafs die Längsmuskelzellen aus dem Cölom-Epithelverband ausgeschiedene Zellen seien, so sehen wir, wie thatsächlich bei unseren Arten nur hier und da einzelne Zellen sich vor die Cölomzellen gelagert haben und nur wenige Längsmuskelzellen, niemals eine vollständige Schicht, gebildet wird (Fig. 27 Taf. III *lm*). Die Rüsselscheide ist ein von einer Muskelschicht gebildeter Sack. Der kurze Rüssel mit wenigen Haken macht im Vergleich zu den anderen Arten einen embryonalen Eindruck. Die Geschlechtsorgane sind in der typischen Weise gebildet.

Wie der Archigetes als geschwänzte Larve, also in einem Stadium seine Entwicklung abschliefst, das uns jetzt als das typische Finnenstadium bekannt geworden ist (Mrazek, Hamann, v. Linstow), so bleiben diese beiden Arten auf dem Stadium stehen, das durch die Riesenkerne in seiner Haut und die einfache Muskulatur sich auszeichnet. Im Gegensatz zu den Fällen, wo Larvenformen unter unseren Augen geschlechtsreif werden, und wir von Pädogenie sprechen, möchte ich unsere Form als durch Phylo-Pädogenie entstanden angesehen wissen, das heifst, die einmal aufgetretene frühe Geschlechtsreife bei den Larven hat sich vererbt, und so ist es zur Bildung von echten neuen Arten gekommen.

So wie ich die Haut, im ersten Teil geschildert habe, habe ich sie bei den übrigen Arten wiedergefunden. Ich unterscheide in der Haut folgende Teile. Die Begrenzung nach aufsen geschieht durch eine Cutikula, nach innen durch eine Membrana limitans, die sie streng scheidet von den Muskelschichten. Diese hyaline strukturlose Membran ist nirgends durchbrochen. Zwischen beiden liegt die Grundsubstanz der Haut, eine zähflüssige bis gallertartige Masse, in der die Kerne regellos zerstreut sind. Wie die Entwicklungsgeschichte mir ganz unwiderleglich zu zeigen scheint, tritt an einzelnen Punkten eine Verflüssigung der Grundsubstanz ein, es bilden sich Lakunen, die miteinander in Verbindung treten und so das Lakunensystem der Haut und des Rüssels darstellen. Zwischen der Cutikula und der Membrana limitans trifft man bei den sich weiter entwickelnden Tieren auf Fasern, die sich an beiden anheften. Diese Fasern sind Differenzierungen in der Grundsubstanz. Sie aber als Muskelfibrillen und die Membrana limitans als Sarkolemm zu deuten, erscheint mir geradezu ungeheuerlich. Wenn man nun gar behauptet, dafs die Grundsubstanz überhaupt fehle, und dafs zwischen den Fasern wie in den Lakunen die gleiche Flüssigkeit vorhanden sei, so kann ich diese Angaben, die bereits Säfftigen in ähnlicher Weise ausgesprochen hat, als den Thatsachen gänzlich widersprechend bezeichnen. Wenn ich einen lebenden Echinorhynchus unter dem Mikroskope untersuche, so sehe ich deutlich, wie die Flüssigkeit der Lakunen sich, sobald die Muskulatur der Körperwand in Thätigkeit tritt, in den Lakunen allein bewegt, nicht aber ohne weiteres zwischen die Fibrillen eindringt. Mag es Arten geben, bei denen die Grundsubstanz der Haut nahezu die gleiche Konsistenz besitzt wie die Flüssigkeit, immer bleibt sie trotzdem etwas verschiedenes. Ganz abgesehen davon, dafs die Anschauungen Kaisers mit allem, was wir sonst über den Bau der Haut bei anderen Tieren kennen, garnicht in Einklang zu bringen sind, so widersprechen sie der Entwicklung und der Beobachtung, die wir am lebenden Tiere gewinnen. In gleicher Weise sind die Lemnisken gebaut, auch hier ist streng zwischen einer Grundsubstanz, Fibrillen in derselben, die elastischer Natur sind, und der Flüssigkeit in ihren Lakunen zu unterscheiden.

Die Nematoden.

ERSTER ABSCHNITT.

Die Gattung Lecanocephalus.

Vorkommen, Körpergestalt und Lebensweise von Lecanocephalus annulatus Molin.

Im September 1890 fand ich diesen Wurm im Magen eines Laprax lupus, der auf dem Triester Fischmarkt zum Verkaufe ausgeboten war. Das Tier maſs etwa 1 m 20 cm. Einen ähnlich groſsen Seebarsch habe ich nacher nicht wieder zu Gesicht bekommen. Auch im Frühjahre 1893, wo ich, um Nachuntersuchungen anzustellen, an der zoologischen Station in Triest arbeitete, habe ich einen so groſsen Fisch nicht erhalten können.

Der Magen des Tieres zeigte schon äuſserlich ein anderes Verhalten als es sonst der Fall war. Er war merkwürdig aufgetrieben und seine Wandung trug äuſserlich mehrfache knotenförmige Verdickungen. Sobald der Magen der Länge nach aufgeschnitten wurde, traten die eigentümlichen Würmer zutage. Ihre Gestalt erinnert zunächst nicht an Nematoden. Sie ähneln vielmehr Insektenlarven, und läſst ihre sofort kenntliche Körperbewaffnung, die am lebenden Tiere deutlicher hervortritt, als es die Fig. 1 auf Taf. V zeigt, ebenfalls sofort an solche denken.

Der Körper ist gedrungen. Die groſsen Exemplare, meist männliche Tiere, sind bis 2,5 cm lang, bei einer Breite von 3—4 mm. Die Länge und Breite ist natürlich je nach der Kontraktion der Körpermuskulatur bei ein und demselben Tiere wechselnd. Bei den männlichen Tieren war das Körperende meist gekrümmt.

Die männlichen Tiere lassen sich von den weiblichen leicht durch das Schwanzende unterscheiden. Das Schwanzende des männlichen Wurmes, Fig. 2 Taf. V, ist in eine Spitze ausgezogen, während die Stachelreihen bis unmittelbar an den Ursprung dieser Spitze heranreichen. Das Schwanzende ist sehr beweglich und ist die Spitze oft nach dem Rücken aufwärts gewendet.

Bei den weiblichen Würmern hört der Stachelreihenbesatz eine Strecke vor dem Schwanzende auf, Fig. 3 Taf. V. Es folgt nach einer kurzen nackten Stelle eine Reihe kräftiger abstehender Stacheln nnd unterhalb derselben mehrere Reihen sehr kleiner Stacheln, während das Ende wiederum nackt ist. An der Spitze sitzen, wie an einem Quirl, vier oder mehr abgestumpfte Stacheln. Die Leibeshöhle setzt sich bis in die Spitze hinein fort. Charakteristisch für die Gattung sind die eigentümlichen Lippen, deren Seiten nach unten schirmförmig umgebogen sind, wie die Seitenansicht Fig. 4 Taf. V wiedergiebt. Die dreieckigen Lippen, von oben gesehen, Fig. 6, gleichen sich fast vollständig. Jede Lippe trägt je zwei grofse Papillen, zu denen an den Bauchlippen je eine unpaare einfache Papille hinzukommt. In welcher Weise die Lippen die Mundöffnung umgeben, ist aus dem Längsschnittbild Taf. VII Fig. 1 ersichtlich. Die Lippenpulpa hängt mit der Epidermis (Subcutikula) zusammen. Sie färbt sich nur gering und kann deshalb über die in Fig. 20 Taf. VII dargestellten Zellen nichts sicheres ausgesagt werden.

Die Würmer liegen nur zum geringen Teile frei in der Magenhöhle. Die meisten sind in ihr eingebohrt. Die Magenwand ist nicht glatt, sondern über und über mit centimetergrofsen kraterförmigen Knoten bedeckt, in deren Mitte aus einer Höhlung das Schwanzende eines oder mehrerer Würmer hervorsieht. Solcher Knoten waren unzählige vorhanden. Im Ganzen habe ich über achtzig Würmer in diesem einen Magen gefunden, dessen Wandung vollständig entzündet war. Ob diese Würmer einen Zwischenwirt haben, und welchen, ist unbekannt. Fütterungsversuche mit Krebsen u. s. w. habe ich leider nicht anstellen können. Die Eier mit den ungefurchten Zellen gelangen in den Magenschleim und vermutlich mit den Faeces nach aufsen in das Meerwasser.

Unsere Kenntnisse der bestachelten Nematoden sind gering. Über die Gattung Lecanocephalus haben wir nur wenige Angaben in der Litteratur, die im Folgenden besprochen werden sollen.

Die Gattung Lecanocephalus wurde von DIESING[1]) aufgestellt, der eine neue Art aufführt: L. spinulosus aus Vastres Cuvieri.

Sämtliche Arten dieser Gattung schmarotzen in Fischen. Durch MOLIN[2]) ist eine neue Art als L. kollari beschrieben worden, die im Magen von Phrysophris aurata schmarotzt.

R. v. DRASCHE[3]) verdanken wir eine kurze Beschreibung von L. spinulosus aus Vastres Cuvieri. Eine Schilderung der Lippen, des Verlaufes des Darmes dieser Art wird durch Abbildungen erläutert.

Bei STOSSICH[4]) finden wir die der folgenden Darstellung zu Grunde gelegte Art erwähnt. Er traf 7 Exemplare im Magen von Laprax lupus an, die 10—11 mm lang waren.

Weitere Angaben habe ich in der Litteratur nicht finden können.

Die Epidermis und die Längswülste.

1. Die Cutikula und der Stachelbesatz der Körperoberfläche. Die Cutikula ist bei unserer Gattung ganz besonders stark entwickelt und verdickt, da sie die über die ganze Körperoberfläche des Wurmes verteilten Stachelkränze tragen muſs. Fig. 1 Taf. V zeigt die Art der Anordnung der Stacheln, die in Reihen oder Kränzen, in gewissen Abständen von einander stehen.

Unmittelbar hinter den Lippen beginnen die Stachelreihen und reichen bis zur Schwanzspitze.

Der Bau der Stacheln ist je nach ihrer Lage verschieden; gleichwie die Cutikula an den einzelnen Körperabschnitten in ihrem Bau wechselt.

Betrachten wir die Cutikula am vorderen Körperende, so sehen wir die ersten dreiſsig Stachelreihen unterhalb der Lippen eine Strecke lang so dicht auf einander folgen, daſs zwischen ihnen

---

[1]) DIESING,

[2]) MOLIN, Prodromus faunae helminthologicae venetae in: Denkschriften der math.-naturw. Kl. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 19, 1861.

[3]) R. V. DRASCHE, Revision der in der Nematoden-Sammlung des k. k. zoologischen Hofcabinets befindlichen Original-Exemplare DIESINGS und MOLINS in: Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1883, Bd. 33. Wien 1884. pag. 107 u. 108.

[4]) STOSSICH, Brani V. 1887. Bollettino della società adriatica di scienze naturali in Trieste. 1887.

kaum Raum bleibt. Die folgenden Reihen hingegen stehen in Abständen von 0,1 mm. Dieser Abstand wird gegen die Körpermitte zu geringer, bis am hinteren Ende die Stachelkränze wiederum einander mehr genähert stehen.

In der Höhe des Übergangs des Schlundes in den Mitteldarm besteht ein Stachelkranz aus ungefähr 250 einzelnen Stacheln von der Gestalt, wie sie in Fig. 17[a]—17[d] Taf. VIII abgebildet sind. Die Stacheln sitzen auf einer ringförmig verlaufenden Cutikular-Verdickung, die bald mehr bald weniger (Fig. 17) ausgebildet ist.

Die Cutikula besteht aus drei Schichten, die folgendermafsen gebaut sind: Die oberste 0,003 mm starke strukturlose Schicht bildet die Hakenspitze und überzieht den centralen Teil, den wir die Hakenpulpa *p* nennen können. Diese Pulpa ist in zwei Wurzeln, eine vordere und eine hintere ausgezogen. Die gröfsten Haken sind 0,03 mm lang. Ihre Spitze ist entweder gekrümmt oder mehr gestreckt. Die Hakenpulpa färbt sich schwach mit Carmin oder anderen Farbstoffen, während die obere chitinige Schicht untangierbar ist. Wenn ich von einer jedem Haken zukommenden Pulpa spreche, so ist das nicht so zu verstehen, als ob diese wie etwa die Pulpa im Haken der Echinorhynchen gestaltet sei. Es ist die Pulpa vielmehr nur als eine Verdickung der ringförmigen Cutikularleiste anzusehen. Ein Flächenbild, Fig. 12, Taf. V, zeigt das deutlich. Mit *p* ist diese Verdickung bezeichnet, die allemal da, wo ein Haken sich erhebt, eine kuppelförmige Hervorragung, eben die Pulpa, trägt, über die sich die oberste Schicht der Cutikula hervorwölbt und so den Haken bildet.

Unterhalb der oberen Schicht der Cutikula liegen zwei Schichten, die in Fig. 17a—d mit *2* und *3* bezeichnet sind. Die zweite Schicht ist bald gering (Fig. 17[a]), bald stärker entwickelt und besteht aus Fasern, die ringförmig verlaufen, während die dritte Schicht ein streifiges Aussehen besitzt und sich in feine längsverlaufende Fasern zerlegen läfst.

Im letzten, also hinteren Körperdrittel zeigen Cutikula und Haken einen abweichenden Bau.

Die oberste Schicht, *1* in Fig. 17[d], ist stark verdickt und fehlen die zapfenförmigen basalen Verdickungen der Haken. Eine radiäre Streifung zeichnet diese 0,02 mm starke Schicht aus. Merkwürdigerweise färbt sie sich mit Carmin rosa und treten in der

Mitte, den einzelnen Hakenreihen entsprechend, ringförmig verlaufende, sich dunkelrot färbende Faserbündel auf, die in Fig. 17[d] durchquert dargestellt sind. Die zweite und dritte Schicht zeigen ebenfalls eine Streifung, die in der zweiten durch die Färbung, die sie annimmt, besonders hervortritt. Auf Querschnitten erhält man Bilder, als ob diese Schicht aus dicht neben einander liegenden Platten zusammengesetzt sei. In Fig. 17[b] sind Haken abgebildet aus derjenigen Körperregion, die zwischen den in Fig. 17[a] und 17[d] wiedergegebenen stehen und den Übergang der einen Form in die andere zeigen. Ihrem Bau entsprechend ist die Wirkungsweise der Haken verschieden. Die Haken des vorderen Körperabschnittes dienen durch ihre Festigkeit, die sie durch die Pulpa besitzen, vornehmlich zum Befestigen und Festhalten in der Schleimwand des Wirtes, während die Haken des mittleren Teiles zwar auch als Befestigungsmittel dienen, aber weniger fest in der Schleimhaut sitzen, da sie nicht starr sind sondern weich und, wenn auch in geringem Maſse, biegsam.

2. Die Subcutikula oder Epithelschicht mit den Längswülsten. Daſs die Längswülste, oder wie sie unpassender Weise genannt werden, die Seitenlinien, Wucherungen der Subcutikula, des Körperepithels sind, läſst sich bei unserer Gattung leicht feststellen. Ein jeder Querschnitt durch die Körperwand zeigt unwiderleglich, daſs die Längswülste in ihrem Bau vollständig übereinstimmen mit der Subcutikula und nur Hervorwulstungen derselben sind, die in die Leibeshöhle hineinragen.

Die Subcutikula, die als die Bilderin der Cutikula anzusehen ist, stellt beim geschlechtsreifen Wurme eine nur 0,003 mm dicke plasmatische Schicht dar, die von Zellkernen vollständig frei ist. Sie wird centralwärts begrenzt von den die Leibeshöhle auskleidenden Längsmuskelzellen. Auf dem Querschnitt Fig. 5 Taf. IX ist sie mit *ep* bezeichnet, die beiden in den Seiten gelegenen Längswulste mit *SW*, die Medianwulste mit *DW* und *VW*. Fig. 10 Taf. VIII giebt eine durchquerte, und zwar den rechten Seitenwulst, Fig. 12—14 die durchquerten Medianwulste wieder.

Die Seitenwülste. Schneiden wir die Körperwand eines Wurmes der Länge nach auf, so treten uns die Seitenwulste in Gestalt von 0,15 mm breiten Bändern entgegen, wie Fig. 12 Taf. VII zeigt. Groſse 0,1 mm messende Zellkerne *K* liegen ziemlich regelmäſsig paarweis angeordnet. Ihre Gestalt ist bald kuglig, bald

mehr eiförmig und tritt ein ausgezeichnetes grobmaschiges Netzwerk in ihnen hervor.

Jeder Seitenwulst wird der Länge nach in zwei Hälften zerlegt durch Zellen *Z*, die mit einander verschmolzen in der Mittellinie verlaufen und, wie Querschnitte (Fig. 10 Taf. VIII) zeigen, in der Tiefe der Cutikula anliegend lagern. Dieser Zellstrang zeigt regelmäſsige Anschwellungen, die die Kerne umschlieſsen.

Betrachten wir zunächst den feineren Bau dieser Seitenwülste und des centralen Zellstranges, um hieran eine Beschreibung des Verlaufes und der Endigungen im Kopf- und Hinterende anzuschlieſsen.

Fig. 10 Taf. VIII zeigt, daſs der centrale die Kerne einschlieſsende und umgebende Teil eine netzförmige, oder, wie bei stärksten Vergröſserungen hervortritt, wabenförmige Struktur besitzt. Die Wände dieser Waben färben sich allein, während die sie erfüllende Flüssigkeit fast ungefärbt bleibt. An einzelnen Stellen ist dieser Bau noch viel deutlicher zu beobachten, als es in der Figur der Fall ist. Peripher wird der Seitenwulst von einer mehr hyalinen Schicht überzogen, die hier und da einen streifigen Charakter annimmt. Sie ist wohl als eine cutikulare Ausscheidung anzusehen. Diese in der Fig. 10 mit c^1 bezeichnete periphere Schicht setzt sich in der Mitte des Wulstes nach unten fort, um die Fortsätze der tiefen Zellen *Z* zu umgrenzen, während sie an den Übergangsstellen des Seitenwulstes in die Subcutikula sich verdünnt. Die Zellkerne, deren unregelmäſsige Gestalt ich betonte, zeigen oft die Oberfläche mit kleinen Zacken besetzt, oder aber es erstrecken sich einzelne Fortsätze zwischen die Zellsubstanz hinein. Im Leben sind sie vermutlich amöboid beweglich. In diesem Zustande ist das Netzwerk nicht mehr deutlich wahrnehmbar und treten Nucleolen in gröſserer Anzahl auf.

Das gröſste Interesse nimmt wohl der central gelegene Zellstrang in Anspruch. Die einzelnen Zelltentorien sind ebensowenig wie bei den seitlichen Partien durch Wände geschieden. Nur die regelmäſsige Lage der Kerne deutet darauf hin, daſs es sich um verschmolzene Zellen handelt. Sehr eigentümlich ist das Querschnittsbild (Fig. 10). An denjenigen Stellen des Stranges, wo der kuglige Kern liegt, erhebt sich die Zellsubstanz *Z* in einer Gewebslücke, die zwischen beiden Hälften des Seitenwulstes besteht, bis hinauf zur Peripherie. Die Gewebslücke reicht meist

bis dicht an die Peripherie, also weiter als es in der Figur der Fall ist. Die Zellsubstanz färbt sich intensiver als der eigentliche Seitenwulst. Eine grob netzförmige Struktur tritt meist an Sublimatpräparaten hervor. Dieser Zellstrang läfst sich durch die ganze Länge jedes Seitenwulstes verfolgen.

Beide Seitenwülste gleichen sich im Bau, und ist der rechtseitige nur dudurch ausgezeichnet, dafs in ihm das Excretionsgefäfs verläuft.

Die Medianwülste oder Medianlinien. Im Verhältnifs zu den weit in die Leibeshöhle hineinragenden Seitenwülsten sind Medialwülste nur gering entwickelt. Sie sind die Träger der Hauptnervenstämme, die die Muskulatur versorgen.

Die Medianwülste sind in der vorderen Körperhälfte am kräftigsten entwickelt. Fig. 12—14 Taf. VIII sind ihr entnommen. In Fig. 12 und 14 ist der ventrale Medianwulst durchquert abgebildet. Er zeigt sich als Stützgewebe für die längsverlaufenden Nervenfasern und Ganglienzellen, zu denen die Fortsätze der Muskelzellen von rechts und links ziehen. Derselbe feine Bau, der bei der Besprechung der Seitenwülste geschildert wurde, wiederholt sich bei ihnen, nur ist er bei der geringeren Gröfse weniger deutlich und die Substanz der Medianwülste erscheint bei schwacher Vergröfserung granuliert. Während die Seitenwülste 0,03 mm hoch sein können, ragen die Medianwülste höchstens 0,02 mm in die Leibeshöhle hervor, werden also in dem gröfsten Teile ihres Verlaufes von den Muskelkörperchen der Längsmuskelzellen überragt und sind von diesen bedeckt. Die Nervenfasern und Ganglienzellen liegen innerhalb des Gewebes der Wülste, die, ähnlich wie am Nervenschlundring, als ein Stützgewebe funktionieren, indem sich Fortsätze zwischen die nervösen Elemente hinein erstrecken.

3. Das Verhalten der Längswülste am vorderen Körperende. Am vorderen Körperende, vom Nervenschlundring an, treten die Längswülste in Verbindung sowohl mit diesem, wie auch mit den nach vorn sich abzweigenden Nervenzügen, indem sie selbst an eigenartige grofse Zellen herantreten.

Fig. 2 Taf. VII stellt ein der Länge nach aufgeschnittenes vorderes Körperende dar, um die allmälige Verschmälerung der beiden Seitenwülste SW^1 und SW zu zeigen, die bis an die

Lippen hinauf sich verfolgen lassen. Querschnitte sind aber allein imstande, ihr kompliziertes Verhalten aufzuklären.

Betrachten wir auf Taf. VI die Querschnitte von Fig. 4—13 der Reihe nach, so sehen wir in Fig. 4 und 5 den dorsalen *DW* und ventralen *VW* Längswulst, sowie die beiden Seitenwülste SW^1 und SW^2, wenn auch zunächst gering entwickelt. In Fig. 6 sehen wir sie bereits deutlicher hervortreten und nach innen von ihnen grofse helle Zellen liegend, deren Bau weiter unten besprochen wird. Um diese Zellen sind Fortsätze der Seiten- und Medianwülste ausgestreckt, die die ersteren gleichsam umspannen. Fig. 8 zeigt dies noch ausgeprägter, während wir in Fig. 9 und 10 die Längswülste ohne jene grofse Zellen sehen, wie sie miteinander in Verbindung getreten sind und gleichsam eine Scheide um den Nervenschlundring, Fig. 11, bilden. Unterhalb des Schlundringes giebt zunächst der dorsale Medianwulst *DW* seine Verbindung mit dem Schlundring auf, Fig. 12 und 13, während der ventrale Längswulst noch eine kurze Strecke lang mit ihm in Verbindung bleibt. Der letztere, *VW* in Fig. 13, trägt das Excretionsgefäfs. Wie Fig. 2 und 4 auf Taf. VIII zeigen, zieht das Gefäfs von einem Teil des Längswulstes begleitet durch die Leibeshöhle schräg zum Seitenwulst, während der ventrale Längswulst in derselben geringen Ausdehnung zwischen der Längsmuskulatur verläuft.

Die beiden Seitenwülste SW^1 und SW^2 in Fig. 3 Taf. VIII bleiben allein in der dargestellten Weise erhalten, und verbreitern sich nur mehr und mehr. Die Fig. 6—8 zeigen den Seitenwulst, der das Excretionsgefäfs trägt. Der besprochene Zellwulst *zc*, sowie die Gewebslücke, die den Wulst in zwei Hälften trennt, ist bereits vorhanden. In jeder Hälfte treten Kerne, die unregelmäfsig geformt sind, auf.

An dieser Stelle schalte ich wohl am besten die Beschreibung der grofsen Zellen ein, die in den Median- wie Seiten-Körperlinien unterhalb der Lippen liegen. Fig. 1 Taf. VII zeigt zwei dieser Zellen *Z* rechts und links von dem der Länge nach durchschnittenen Ösophagus liegen. Der Schnitt ist durch die Seitenwülste geführt, und zeigt zwei vordere Lateralnerven, die nach innen von den Zellen gelegen verlaufen.

In den beiden Seitenwülsten sowie den beiden Medianwülsten liegen je drei dieser Zellen, wie am besten Querschnitte zeigen. In Fig. 8 Taf. VI sind sie teilweise in der Höhe ihrer Kerne durch-

quert. Sie liegen den Längswulsten innen an, durch Fortsätze, die von letzteren ausgehen, mit ihnen eng verbunden. Die Länge dieser Zellen beträgt 0,1 mm, ihr Durchmesser 0,02 mm. Ihre Gestalt ist flaschenförmig. In dem unteren angeschwollenen Teile liegt der 0,01 mm lange ovale Kern. Nach den Lippen zu verschmächtigen sich die Zellen, um schliefslich an deren Basis sich an der Körperwand zu befestigen, indem sie mit der Substanz der Seitenwülste, das heifst mit der Epithelschicht, verschmelzen.

Das Centralnervensystem und die von ihm ausgehenden Nerven.

Das Centralnervensystem, das heifst der als Schlundring bezeichnete Teil, ist nur dann in seinem Bau zu verstehen, wenn man den Verlauf und Bau der an den vier Längslinien in die Leibeshöhle hineinragenden Haut mit in Betracht zieht. Die sogenannten Längswülste, die äufserlich als Linien hervortreten, haben am Aufbau dieses Organes, vor allem aber an der Lagerung desselben einen derartigen Anteil und bedingen weiter den Verlauf der abgehenden Nervenzüge mit ihren Ganglienzellen, dafs eine Schilderung vorausgehen mag.

Wenn man einen Querschnitt durch den Körper unseres Wurmes, eine Strecke unterhalb des Schlundringes betrachtet (Fig. 3 Taf. VIII), so sieht man auf den beiden Seiten die sogenannten Seitenlinien oder besser Seitenwülste in Gestalt von Wülsten in die Leibeshöhle hineinragen, während in der Rücken- wie Bauch-Medianlinie die Linien unter der Muskulatur versteckt liegen. Ein anderes Bild zeigt einen Querschnitt durch den Schlundring (Fig. 11 Taf. VI).

Wir sehen, wie nicht nur die beiden Seitenlinien SW^1 und SW^2 bis zum Schlundring G reichen, sondern wie in der dorsalen wie ventralen Mittellinie die Medianlinien in Gestalt von Wülsten bis zum Schlundring verlängert sind, sodafs eine sternförmige Figur zustande kommt. Diese beiden Medianwülste DW und VW lassen sich bis beinahe zur Mundöffnung verfolgen, wie die Fig. 11—4 zeigen. Die Zusammensetzung dieser Längswülste ist sehr merkwürdig und bereits oben ausführlich geschildert worden. Dafs das Gewebe der Längslinien als Stütz- oder Bindesubstanz für das Centralnervensystem mit allen seinen Verzweigungen funktioniert, geht besonders aus den Querschnittbildern Fig. 12, 11, 10, 6a u. s. w.

4*

hervor. Es wird deshalb ihr Bau am besten zugleich mit dem der Nerven besprochen werden müssen.

1. Der Schlundring liegt eine geraume Strecke von der Mundöffnung entfernt, im ersten Drittel des Schlundes, diesen umfassend, hinter dem Excretionsporus. In Fig. 1 Taf. VII ist er durchquert mit *Gg* bezeichnet. An der Aufsenwand des Schlundes ist er nicht befestigt, sondern liegt, je nach dem Contraktionszustand des Schlundes diesem mehr oder weniger eng an (Fig. 11 Taf. VII). Der Schlundring wird nach der Leibeshöhle zu überkleidet von einer Gewebsmasse, die von den vier Längswülsten herrührt. Bei stärkerer Vergröfserung zeigt sich diese äufsere Hülle als Fortsetzung der Längswülste, wie Fig. 12 Taf. VI wiedergiebt. Mit *G* ist der Schlundring, mit *h* die ihn aufsen überziehende dünne Gewebsmasse, mit *SW* die Seitenlinien bezeichnet.

Der Schlundring zeigt, durchquert, eine ovale bis kreisrunde Gestalt. Sein Durchmesser variiert zwischen 0,016 und 0,02 mm. Er besteht aus Nervenfasern, die kreisförmig verlaufen und zwischen denen nur eine geringe Menge von Punktsubstanz sich findet. Zwischen den Fasern sind Zellen unregelmäfsig zerstreut, die bipolar sind. Eine solche Zelle zeigt Fig. 9 Taf. VII. Sie mifst 0,01 mm. Die Anzahl dieser Zellen ist eine geringe. Sie dürfte für den ganzen Schlundring nicht mehr als 20 betragen. Dies gilt für das geschlechtsreife Tier.

Gestalt und Stärke der den Schlundring bildenden Nervenfasern erkennt man am besten an den Stellen, wo Nervenfasern austreten. Fig. 11 Taf. VIII giebt den Austritt eines Nerven aus dem Schlundring wieder. Die querdurchschnittenen Fasern zeigen einen sehr wechselnden Durchmesser. Neben solchen, die 0,001 mm stark sind, liegen Fasern von 0,01 mm Stärke. Die Nervenfaser zeigt eine durchaus glatte Oberfläche. Varicositäten kommen nicht vor. Längsstreifung habe ich nicht beobachten können und zeigt jeder Durchschnitt eine durchaus homogene Fasersubstanz. Eine besondere Hülle habe ich ebensowenig zu erkennen vermögen. Da, wo Bilder eine solche vortäuschten, handelte es sich stets um Verästelungen der Bindegewebhülle, die als Fortsetzung der Längswülste anzusehen ist.

2. Die acht die vordere Körpermuskulatur versorgenden Nervenzüge. Unmittelbar vom Schlundring, unabhängig von den Ganglienzellen-Anhäufungen, nehmen acht Nervenzüge

ihren Ursprung. Fig. 14 Taf. VI giebt über die Lage dieser Nerven den besten Aufschlufs. Zwischen je zwei der Längswülste entspringen die mit n^1—n^8 bezeichneten Nerven. Sie ziehen durch die Leibeshöhle hindurch zur Längsmuskulatur, von deren Zellen aus Fortsätze ihnen entgegenkommen, um mit ihnen in Verbindung zu treten. Diese Nervenzüge verzweigen sich, und inervieren sämtliche vor dem Schlundringe liegenden Muskelzellen. Ein solcher Nervenzug setzt sich aus durchschnittlich 15 Fasern zusammen, die sich ihrerseits wieder verzweigen und seitliche Äste abgeben. Jeder der acht Nerven entspringt in der in Fig. 11 Taf. VIII dargestellten Weise, indem zu seiner Bildung sich kreuzende Fasern von beiden Seiten des Schlundringes zusammentreten.

3. Die vorderen zu den Lippen ziehenden Nerven. Der Bau der sechs zu den Sinnesorganen in der Lippe ziehenden Nerven ist komplizierter als die bisherigen Angaben bei anderen Gattungen vermuten lassen. Zwischen den Seiten- und Medianlinien ziehen vier, in den Seitenlinien zwei Nervenzüge nach vorn. Die ersteren sind mit *Nsm*, Submediannerven, und *Nl(a)* vordere Seitennerven bezeichnet. Fig. 3 Taf. VII zeigt den Ursprung eines Submediannerven aus dem Schlundring. Ganglienzellen liegen an der Wurzel sowie im Verlaufe der Nervenzüge, die sich aus höchstens sechs bis acht einzelnen Nervenfasern zusammensetzen. Im Anfang ihres Verlaufes sind die sechs Nerven umgeben von dem Gewebe der Seiten- und Mediannerven. Sie liegen umhüllt von ihm bis zu der Stelle, wo in jedem Nerven ein Ganglion eingeschaltet ist. In Fig. 3 ist dieses mit gz^1, in Fig. 1 Taf. VII ebenfalls mit gz^1 bezeichnet. Aus letzterer Figur geht die Lage dieser Anhäufungen von Ganglienzellen besonders deutlich hervor, sie liegen unmittelbar unterhalb der kolbenförmigen Enden der mit *dr* gekennzeichneten, oben besprochenen grofsen, den Schlund umgebenden Zellen. Diese Ganglien werden dadurch, dafs die vier Längswülste durch seitliche Fortsätze sich verbinden, von diesen letzteren umhüllt, wie der Querschnitt Fig. 10 Taf. VI zeigt. Sobald das vordere Körperende contrahiert ist, ist der Abstand zwischen den Ganglien gz^1 und dem Schlundring geringer, als Fig. 1 zeigt. Dieser Figur liegt ein vollständig gestrecktes Kopfende zu Grunde. Anders ist es mit dem in Fig. 3 dargestellten Schnitte. Hier liegen die Gangliengruppen gz^1 und gz fast dicht bei einander. Die Ganglienzellen, die diese Ganglien gz^1 bilden, sind unipolar.

Es gelingt auf Längsschnitten (Fig. 1 Taf. VII) ihre Fortsätze bis zum Eintritt in die Sinnespapillen der Lippen zu verfolgen. Fig. 5 zeigt zwei Zellen mit ihren ungeteilt verlaufenden Fortsätzen. Diese Zellen sind 0,01 mm grofs und wie alle Ganglienzellen durch ihren hellen Kern mit stark lichtbrechendem Kernkörperchen ausgezeichnet. Hervorzuheben ist noch, dafs die vier Submediannerven dem Schlunde im oberen Teile eng anliegen, während die beiden Lateralnerven den Längswülsten genähert verlaufen.

4. Die nach hinten ziehenden Nervenzüge. Bisher sind bei den Nematoden zwei Mediannerven, von denen der eine in der Rücken-, der andere in der Bauchseite verläuft, beschrieben worden. Zu diesen Nerven kommen noch sogenannte Lateralnerven, die seitlich von den Seitenwülsten nach hinten ziehen. Diese Nerven kommen in gleich zu besprechender Weise bei unserer Gattung vor.

Der Bauchnerv, welcher der stärkste der hinteren Körpernerven ist, entspringt in folgender Weise. Wie schon hervorgehoben wurde, reichen die vier Längswülste bis zum Schlundring, ihm als Stütze dienend, wie die Fig. 10—14 Taf. VI zeigen. Dies ist besonders zu beachten, wenn der Ursprung und spätere Verlauf der Nerven, besonders der Bauchnerven verstanden werden soll. Da, wo dieser entspringt, liegt das Ventralganglion *GV*, eine Anhäufung von Ganglienzellen, die in Fig. 1 Taf. VIII durchquert dargestellt ist. In dem ventralen Längswulst verläuft das Excretionsgefäfs *EG*, das, wie unten geschildert ist, umgeben von einem Teile des Längswulstes und Ganglienzellen aus diesem heraustritt und zum rechten Seitenwulst zieht, um in ihn einzutreten (Fig. 3 und 4 Taf. VIII). Nach der Abzweigung, oder besser dem Austritt dieses Gefäfses, ist der Ventralwulst nur noch ein zwischen der Muskulatur der Körperwand liegendes Gebilde, das den Ventralnerven trägt, Fig. 3 Taf. VIII. *VW*.

Die Nervenfasern, die den ventralen Mediannerven (Ventralnerven) zusammensetzen, treten da, wo das ventrale Ganglion am Schlundring liegt, aus ihm aus und ziehen rechts und links vom Ventralwulst, nf^1 nf^2 in Fig. 2 Taf. VIII, innerhalb desselben in der aus der Figur ersichtlichen Weise in die Basis des Ventralwulstes. Sie sind an ihrer Lagerstätte angekommen mit *Nmv* bezeichnet. Derjenige Teil des Ventralwulstes, der das Gefäfs *EG* trägt, verjüngt sich und begleitet es beim Austritt. Fig. 3 zeigt

den durchquerten Seitenwulst *VW* nach dem Austritt des Excretionsgefäſses.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung des Ventralnerven, wie er im Ventralwulst verläuft. Fig. 14 zeigt den durchquerten Ventralnerv. In das Gewebe des Ventralwulstes sind die Ganglienzellen und durchquerten Nervenfasern eingeschlossen. Im vorderen und mittleren Körperteile sind die Zellen häufiger und nehmen nach hinten zu ab. Eine regelmäſsige Lagerung in bestimmten Intervallen kann ich nicht konstatieren. Oft liegen mehrere Zellen, oft nur zwei neben einander; streckenweise trifft man nur Fasern an. Fig. 12 zeigt von einem weiblichen geschlechtsreifen Tiere den durchquerten Nerven. Hier sind etwa sieben Nervenfasern seitlich von den Ganglienzellen, die sämtlich in mehrere Fortsätze auslaufen, gelagert und der Ventralwulst selbst ist stärker entwickelt.

Der Dorsalnerv (dorsaler Mediannerv *Nmd*) entspringt in folgender Weise vom Schlundring. Da, wo der dorsale Medianwulst *Dld* den Zusammenhang mit dem Schlundring aufgiebt, treten unterhalb des Dorsalganglions *GD* in Fig. 12 Taf. VI, und seitlich vom Wulst Nervenfasern vom Schlundring aus, um in der Medianlinie des Rückens in dem zwischen der Längsmuskulatur der Körperwand gelegenen reducierten dorsalen Medianwulst *DW* zu verlaufen. Querschnitte durch ihn zeigen, daſs er weniger ausgebildet ist als der ventrale, und daſs auch die Nervenfasern und Ganglienzellen in geringerer Anzahl vorhanden sind. In Fig. 13 treten innerhalb des dorsalen Medianwulstes, umhüllt von seinem Gewebe Ganglienzellen und Nervenfasern auf. Die Höhe des Dorsalwulstes beträgt 0,01 mm, die des ventralen an derselben Stelle 0,02 mm, also beinahe das Doppelte.

5. Die Ganglienzellen-Anhäufungen am Schlundring. Lecanocephalus besitzt auſser den schon beschriebenen, dem oberen, den Lippen zugekehrten Teile des Schlundringes aufliegenden Ganglienzellen-Anhäufungen, unterhalb des Schlundringes, seiner unteren Fläche aufliegend, vier Ganglien, nämlich ein unpaares dorsales und ventrales und die beiden Seitenganglien. Besser als Querschnittbilder zeigen die Längsschnitte Fig. 2, 3 und 6 die Lage der Ganglien und die Anzahl ihrer Zellen. Die Seitenganglien überragen an Zahl der Zellen das Ventralganglion ganz bedeutend.

Die Ganglienzellen, die die einzelnen Ganglien zusammensetzen, werden umhüllt von einer fasrigen Substanz, die mit in

die Längslinien übergeht. Bei der Gattung Lecanocephalus ist dieses fasrige Netzwerk weniger stark ausgebildet als bei anderen Gattungen (vergl. den vergleichenden Teil). Fig. 2 und 7 Taf. VII zeigt diese die einzelnen Zellen trennende Zwischensubstanz.

Die Gestalt und Gröfse der Ganglienzellen ist sehr verschieden. Was sie sofort vor anderen Zellen kenntlich macht, ist ihr kugliger heller, sich wenig färbender Kern mit einem stark lichtbrechenden Kernkörperchen. An den kleinen wie grofsen Zellen tritt es gleich deutlich hervor. Die Gröfse der Zellen variiert zwischen 0,001 und 0,01 mm. Das letzte Mafs erreichen nur wenige Zellen. Besonders in den Seitennerven treten einzelne grofse ovale Riesenzellen auf (Fig. 8 Taf. VII). Unipolare Ganglienzellen (Fig. 6) in ausgezeichneter Weise lassen sich, besonders aufser in den Ganglien, im Verlauf der vorderen Nervenzüge verfolgen. In Fig. 1 Taf. VII sind sie mit gz^1 bezeichnet; in Fig. 5 sind zwei unipolare Zellen vergröfsert dargestellt. Ihre Fortsätze lassen sich bis zum Eintritt in die Lippen, wo sie in die Sinnespapillen eintreten, verfolgen.

Neben unipolaren Ganglienzellen finden sich im Nervenschlundring bipolare (Fig. 9 Taf. VII). Ebenso lassen sich an den Zellen der vorderen Nervenzüge zwei Fortsätze unterscheiden. Der gröfste Teil der Zellen ist jedoch multipolar, indem drei bis fünf Ausläufer zu erkennen sind. Solche Zellen zeigen unter anderen die Figuren 4 und 7 auf Taf. VII. In den hinteren Mediannerven sind diese multipolaren Zellen ebenfalls vorherrschend. Was den feineren Bau der Zellen anlangt, so zeigt sich in ihrer Substanz eine feine gleichmäfsige Granulierung. Eine radiäre Streifung, wie sie jüngst bei Ganglienzellen von Ascaris megalocephala[1]) beschrieben worden ist, habe ich auch an den grofsen Zellen nicht gefunden. Die chromatophilen Elemente sind gleichmäfsig verteilt und treten in den Nervenfasern überhaupt nicht auf.

An denjenigen Stellen des Schlundringes, wo Nerven austreten, liegen, wie oben geschildert worden ist, Ganglienzellen ihm aufsen auf. Besonders hervorzuheben ist die Ganglienzellen-Anhäufung, die das Excretionsgefäfs von seinem Austritt aus dem Ventral-Längswulste bis zum Übergang in den Seitenwulst begleitet. Fig. 3 und 5 Taf. VIII zeigt diese Zellenmasse

---

[1]) Richard Hesse, Über das Nervensystem von Ascaris megalocephala. Inaug.-Diss. Halle 1892.

durchquert. Es wird durch sie eine Verbindung zwischen den Nerven in den gegenüberliegenden Seitenwülsten hergestellt. (Fig. 4 Taf. VIII).

6. Die Nerven des hinteren Körperendes. Wie oben geschildert wurde, verlaufen in den beiden medianen Längswülsten sowie rechts und links von den Seiten-Längswülsten Nervenfasern. In der ungefähren Körpermitte, in der Nähe der Endigung des Excretionsgefäſses treten zwischen den seitlich von den Seiten-Längswülsten laufenden Nervenfasern Verästelungen auf, sodaſs die einzelnen Fasern mit einander in Verbindung stehen. Dazu kommen noch Nervenfasern, die in der Mittellinie der Längswülste verlaufen, *nf* in Fig. 13 Taf. VII. Sie sollen bei der Schilderung der Körperpapille in dem rechten Seitenwulste besprochen werden.

Beim Weibchen lassen sich die Nervenfasern in dem ventralen Medianwulste bis beinahe zur Afteröffnung verfolgen, während sie im dorsalen Medianwulst bis zu dessen Ende im Schwanz deutlich zu erkennen sind.

Die seitlich von den lateralen Längswülsten verlaufenden Nervenfasern treten ungefähr da, wo der Enddarm beginnt, auf die Längswülste über, um in ihrer Mittellinie weiter nach hinten zu ziehen. Ganglienzellen *gz* (Fig. 3 und 4 Taf. IX) treten zwischen ihnen auf; ihre Fortsätze lassen sich in ihrem Verlaufe verfolgen, wie sie mit dem Analganglion gz^2 Fig. 3 in Verbindung treten. Auf der Oberfläche des Rektums ziehen Nervenfasern von diesen Ganglien zu den Nerven der Seitenwülste.

Das Analganglion setzt sich aus höchstens zehn Zellen zusammen, deren Fortsätze die Muskelzellen, die mit dem Rektum in Verbindung stehen, inervieren.

Weit komplizierter gestaltet sich die Verzweigung der Nerven im Schwanzende des Männchens.

Auf der Ventralseite (vergl. hierzu den Querschnitt Fig. 24 Taf. IX durch das hintere Körperende kurz vor dem Beginn des Enddarms) sehen wir den Bauchnerven in dem ventralen Medianwulste bis beinahe in die Schwanzspitze verlaufen. Vor der Kloakenmündung ist hier das Analganglion *AG* eingeschaltet, das bei Ascaris megalocephala bereits von LEUCKART und SCHNEIDER, dann von ROHDE und am besten von HESSE geschildert worden ist.

Weiter treffen wir in dem rechten wie linken Seitenwulst Ganglienzellen und Nervenfasern *BG* durchquert an, die der

Ventralseite zugekehrt lagern. Diese Nervenzüge sind die sogen. Bursalnerven der Autoren. Von ihnen aus gehen Nervenfasern ab, die in die Subcutikula eintreten, *NP* in Fig. 24, und in dieser verlaufend zu den Papillen *P* treten. Weiter kann man Nervenfasern verfolgen, die dem Endteil des Darmes anliegend zum Analganglion ziehen.

Auch bei unserer Gattung tritt der Bursalnerv, wenn wir die Querschnittserien in der Richtung nach dem Schwanzende untersuchen, erst im hinteren Ende des Körpers auf. Man hat verschiedene Hypothesen über den Ursprung der sogen. Bursalnerven aufgestellt. Nach SCHNEIDER und BUTSCHLI, sowie nach ROHDE soll er ein Nervus recurrens sein, der aus dem Bauchnerv hervorgegangen sei. HESSE hat dieser Ansicht widersprochen. Ich kann bei Lecanocephalus feststellen, dafs die beiden Bursalnerven nur Fortsetzungen der Nervenfasern sind, die im mittleren Körperteile seitlich von den Seitenwülsten liegen. Sie treten am Hinterende zusammen auf der nach dem Bauche zugekehrten Seite. Ihre Lageänderung erklärt sich leicht, wenn man sieht, dafs sie hauptsächlich die ventralwärts gelegenen Papillen zu versorgen haben.

Gelingt es immerhin leicht, den Verlauf der Nerven bis zur Kloakenmündung festzustellen, so ist es schwierig hinter derselben die einzelnen Nerven zu erkennen. Es kann nur soviel festgestellt werden, dafs der Bauchnerv da, wo die Kloake mündet, aus dem Ventralwulst austritt und in die beiden Seitenwulste *SW* eintritt. Vermutlich stehen beide in der Schwanzspitze mit einander in Verbindung. Fortsätze einzelner Ganglienzellen lassen sich bis in die Spitze hinein konstatieren.

Die Sinnesorgane.

1. Die Sinnesorgane in dem rechten Seitenwulste. Eine Strecke vor der Endigung des im rechten Seitenwulste verlaufenden Excretionsorganes, also ungefähr in der Mitte des Körpers, fand ich ein Sinnesorgan, das sich durch seinen Bau vor den bisher bekannten Sinnespapillen in den Lippen auszeichnet.

Da, wo das Organ liegt, erhebt sich die Körperhaut papillenförmig empor. In dieser Erhebung liegt das Organ (Fig. 10 Taf. VII) mit seiner oberen Hälfte. Eine stiftförmige Verlängerung überragt die Erhebung und wird von der das Organ überziehenden an dieser Stelle verdünnten Cutikula bedeckt. Das Organ ähnelt einer einfach

gebauten Geschmacksknospe. Auf dem Querschnitt ist es kreisrund. Es stellt sich dar als eine Zelle, die sich nach unten verjüngt und in starke Nervenfasern fortsetzt.

Betrachtet man die ausgebreitete Körperwandung von innen, so erhält man Bilder, wie sie Fig. 12 und 13 wiedergeben. Der Zellkern, der sich stark färbt und ein engmaschiges Netzwerk zeigt, liegt im mittleren Teile der Zelle oder mehr nach hinten. Eine deutliche Längsstreifung zeichnet die Substanz dieses Organs aus.

Zu dem Organ treten entweder eine Nervenfaser (Fig. 10 von einem männlichen Tiere), oder mehrere, wie Fig. 13 Taf. VII zeigt. Diese Fasern verschmelzen mit der Substanz des Organs vollständig. Einer der Fortsätze tritt mit anderen begegnenden in Verbindung, sodafs der Reiz, den das Organ empfängt, nach verschiedenen Seiten fortgepflanzt werden mufs. Die Länge dieses Organs beträgt 0,05 mm, seine Breite 0,02 mm; die Breite einer Nervenfaser 0,003 mm. Die Länge des Kernes 0,01 mm. Dieses Sinnesorgan, das wohl als Tastorgan zu bezeichnen ist, kommt nur in der Einzahl vor und findet sich beim männlichen wie weiblichen Tiere an der gleichen Körperstelle.

2. Die Papillen in den Lippen. In jeder Lippe findet man zwei grofse Sinnespapillen, und in den beiden ventralen Lippen noch je eine kleinere Nervenendigung, die kaum als Papille anzusehen ist. Die Gestalt einer Papille ist aus dem Längsschnitt durch die Lippe ersichtlich (Fig. 20 Taf. VII). Zwei oder mehrere Nervenfasern treten in die Papille ein, deren Substanz eine Längsstreifung zeigt. Die Cutikula ist über der Papille kugelförmig hervorgewölbt. Einen Kern habe ich nicht nachweisen können. Da ein solcher sich aber in der Sinnespapille im linken Längswulst findet, so wird man ihn auch in den Papillen der Lippen vermuten müssen. Vielleicht ist es nur die Cutikula, die das Eindringen der Färbeflüssigkeit verhindert. Übrigens hat auch Hesse bei A. megalocephala vergebens nach einem Kern gesucht.

Der Darmtractus.

Der Ösophagus.

Die Mundöffnung, die von den drei Lippen umstellt wird, führt in den Ösophagus, wie das Längsschnittbild Fig. 1 Taf. VII

wiedergiebt. Das Lumen des Schlundes ist — Fig. 3—14 Taf. VI — „dreikantig" mit nach innen bogenförmig vorspringenden Flächen. Diese Flächen sind am Anfangsteil, Fig. 2, 3, weniger ausgebildet und treten, je weiter man hinabsteigt, desto deutlicher hervor. Betrachtet man den Querschnitt des Lumens als ein Dreieck, so ist die eine Spitze immer genau nach der Bauchlinie gerichtet, wie das SCHNEIDER bereits für andere Gattungen gezeigt hat.

Seine äußere Fläche, die mit Ausnahme des der Mundöffnung benachbarten Teiles auf dem Querschnitt kreisrund ist, wird von einer chitinartigen strukturlosen Membran nach der Leibeshöhle und den Lippen zu abgegrenzt, während das Lumen durch eine 0,003 mm starke Cutikula ausgekleidet wird. —

Die Mundöffnung trifft man mehr oder minder weit geöffnet an. Muskelfasern, die an der äußeren Wandung des Schlundes inserieren und sich an der Innenfläche der Körperwand anheften, besorgen die Öffnung, während das Schließen durch Nachlassen der Fasern und die elastische Cutikula bewirkt wird. Diese Muskelfaserbündel zeigt der Längsschnitt Fig. 1 Taf. VII und die Querschnitte Fig. 3 und 4 Taf. VI. Zwölf Faserbündel lassen sich leicht unterscheiden. Solche Muskelfasern sind weit verbreitet bei den Nematoden, so sind sie bei Strongylus micrurus von STRÖSE[1]) beschrieben worden. Diesen Muskelbündeln ist das Öffnen des Schlundes, wie schon bemerkt, ausschließlich zuzuschreiben. Sie sind bei geschlossener Mundhöhle gestreckt, bei geöffneter aber stark kontrahiert. Farbstoffen gegenüber verhalten sie sich wie die Muskelfibrillen der Längsmuskulatur der Körperwand.

Nach der Darstellung SCHNEIDERS besteht der eigentliche Ösophaguskörper aus Fasern und einer kernhaltigen Zwischensubstanz. Die Fasern desselben sind zweierlei Art, radiale und der Länge nach verlaufende. Die radialen Fasern sind nach der Mitte des Lumens gerichtet und konvergieren gegen die drei das Lumen begrenzende Flächen, wie die Fig. 7—14 Taf. VI zeigen.

Es fragt sich ob diese radialen Fasern ohne weiteres als Muskelfasern anzusehen sind, wie von den meisten Forschern bisher angenommen wird, oder ob sie nur als elastische Fasern zu gelten haben. Der Schlund der Nematoden ist ektodermalen

---

[1]) STRÖSE, Über den feineren Bau von Strongylus micrurus. Inaug.-Diss. Rostock 1891. Leipzig 1891.

Ursprunges und besteht beim Embryo aus einer Anzahl in einer Reihe angeordneter Zellen. Die Zellgrenzen sind beim ausgewachsenen Embryo nicht mehr vorhanden, während die Zellsubstanz sich differenziert hat in Fasern, die radiär gestellt sind, und Zwischensubstanz. In dieser letzteren tritt dann eine körnige Substanz auf, die sich in mehrere Äste spaltet. Weiter kommt bei den Ascariden ein Kanal hinzu, der durch einen Porus in das Schlundlumen mündet (Fig. 6 Taf. VI).

Die radialen Fasern heften sich an der Innencutikula einerseits, an der Aufsenmembran des Schlundes andrerseits an. Sie ohne weiteres als Muskelfasern anzusprechen, liegt kein Grund vor, zumal sie durch ihre Feinheit sich von den sonst im Nematodenkörper vorkommenden Muskelfasern unterscheiden. Als Muskelfasern möchte ich nur die sich von den Radialfasern durch ihre Stärke, ihr Verhalten Farbstoffen gegenüber unterscheidenden radialen Fasern benennen, die in den Ecken des Schlundlumens sich finden und thatsächlich sich kontrahieren. Diese Fasern sind imstande, durch ihre Kontraktion das Lumen zu vergröfsern und durch Nachlassen wieder zu schliefsen. Bereits bei schwacher Vergröfserung treten diese Muskelfasern auf Querschnitten durch den Schlund hervor, wie ein Blick auf die Taf. VI lehrt. Untersucht man den Schlund lebender Nematoden und beobachtet die geringen Kontraktionen der Schlundwandung, so wird man von vornherein dazu geführt, den Sitz der Kontraktion nicht in der Masse der schwachen radialen Fasern zu suchen, sondern in besonders ausgezeichneten Fasern. Wären sämtliche unzählige Fasern muskulös, so würden die Kontraktionen in der Substanz des Schlundes viel bedeutender sein müssen, als sie thatsächlich sind. Fig. 6a Taf. VI zeigt ein Stück der Schlundwandung quer durchschnitten stark vergröfsert. Mit *mf* sind die muskulösen radialen Fasern bezeichnet. Ganz besonders treten diese radialen Muskelfasern im Anfangteil des Schlundes hervor. Fig. 3—5 Taf. VI zeigt sie in stark kontrahiertem Zustande. Sie sind hier in gröfserer Anzahl vorhanden. Zwischen ihnen liegen Zellkerne. Fig. 3 Taf. X zeigt die Muskelfasern *mf*, wie sie infolge der Kontraktion teilweise verdickt sind.

In der Schlundwandung treten an bestimmten Stellen Anhäufungen einer körnigen Substanz auf, die sich verzweigt. Fast durch die ganze Länge des Schlundes lassen sich folgende Ver-

zweigungen verfolgen. Zu beiden Seiten der in den Dreiecksecken soeben besprochenen Muskelfasern verläuft je ein Längsast, L in Fig. 2 Taf. X. Diese Äste zeigen als Wandung eine stark lichtbrechende, strukturlose Membran, die da, wo Seitenäste sich abzweigen, durchbrochen ist. Diese Membran ist sehr dünn und erscheint, durchquert, oft unregelmäfsig gezackt. Aufser diesen sechs Längsästen tritt ein Längsast in der dorsalen Schlundwand auf, L^1 in Fig. 13 Taf. VI. Er hat einen wechselnden Durchmesser, wie es auch bei den vorigen Verzweigungen der Fall ist. Alle diese Äste stehen unter einander in Verbindung und stellen ein Netzwerk vor, das die Wandung des Schlundes nach allen Richtungen durchzieht. In Fig. 22 Taf. X ist dieser letztgenannte dorsale Ast L^1 der Länge nach durchschnitten dargestellt.

In allen Verzweigungen trifft man eine mehr oder weniger gefärbte Substanz an, die Fetttröpfchen und Farbstoffpartikelchen enthält. Sie stellt sich auf den Schnittpräparaten als eine sich gering färbende fein körnige Masse dar.

Zwischen den radialen Fasern liegen die Kerne von wenig Gundsubstanz umgeben. Ihre Lagerung ist sehr unregelmäfsig. Sie liegen meist in der ungefähren Mitte der Kanten des Schlundlumens, wie Fig. 6—14 Taf. VI zeigen. Ihre Gröfse ist sehr verschieden, und ist ein Mafs schwer anzugeben, da die Kerne eine unregelmäfsige Gestalt haben und amöbenartig Fortsätze nach verschiedenen Richtungen entsenden können. Sie messen ungefähr 0,02—0,03 mm im Durchmesser, während ihre Länge das Dreifache betragen kann. Sie färben sich mit Carmin oder anderen Farbstoffen ziemlich stark und zeigen meist eine gröfsere Anzahl unregelmäfsiger Körperchen, die sich dunkler färben, in ihrer granulierten netzförmigen Substanz. Ein Membran fehlt diesen Kernen.

Ein ganz besonderes Interesse nimmt der Schlund in Anspruch wegen der eigenartigen Kanäle, die innerhalb der körnigen Substanzäste sich in ihm vorfinden.

Schneider erwähnt S. 191 und 192, bei Ascaris megalocephala,

in seiner Monographie der Nematoden auf der Rückenfläche der inneren Schlundwandung eine Öffnung, in der ein feiner häutiger Kanal, ein Ausführgang ausmündet. Er hat ihn eine kurze Strecke weit verfolgt, läfst es aber dahingestellt sein, ob er sich tiefer in die Substanz des Oesophagus erstrecke. Darch diese Schneidersche kurze Notiz wurde ich veranlafst, nachdem ich bei Ascaris megalocephala diesen Porus mit dem Ausführgang wiedergefunden hatte, ihn bei anderen Gattungen und Arten zu suchen. Bis jetzt habe ich ihn bei allen Ascariden, bei Lecanocephalus, den Strongyliden u. A. aufgefunden und scheint er ein allen Nematoden zukommendes Organ zu sein.

Aufser dem Kanal im Schlund soll aber im Folgenden ein Anhangorgan des Darmes besprochen werden, das am Übergang des Schlundes in den Dünndarm seinen Ursprung nimmt und von Schneider als Divertikel bezeichnet worden ist. Der Bau dieses Organes ist so eigenartig, dafs es einer ausführlichen Schilderung bedarf.

1. Der Schneidersche Porus und sein Kanal. Mit diesem Namen bezeichne ich ein Gebilde, das Schneider[1]) im Orsophagus von Ascaris megalocephala beschrieben hat. An diesen Porus tritt ein häutiger Kanal heran, den er eine kurze Strecke verfolgen konnte. Ob er sich tiefer in die Substanz des Schlundes erstrecke, läfst Schneider dahingestellt sein; ebenso ob er noch bei anderen Arten vorkomme. Sonst habe ich über dieses Organ keine Bemerkung in der Litteratur gefunden. (Vergleiche unten.)

Bei den Ascariden aus Seefischen (A. biuncinata) fand ich, wie sogleich bemerkt sei, ganz allgemein den Schneiderschen Porus nebst Kanal vor. Ebenso traf ich ihn bei Ascaris lumbricoides und Ascaris suis.

Die auf Taf. VI wiedergegebenen Querschnittbilder durch das vordere Körperende von Lecanocephalus orientieren am besten über Ursprung und Verlauf des fraglichen Gebildes. Eine kurze Strecke unterhalb der Lippen finden wir (Fig. 6) wie in der Mitte des dorsalen Schlundrohres ein stark glänzender leicht geschlängelter Kanal mit einem Porus sich in das Schlundlumen öffnet. Die glasig helle Membran, die den anfangs 0,001 mm grofsen Kanal auskleidet, geht über in die Cutikularmembran der inneren Schlund-

---

[1]) Schneider, Monographie der Nematoden s. 191 u. 192.

wandung. Der Kanal setzt sich in einem rechten Winkel an der Innenwand fest, um alsbald umzubiegen und parallel zur Längsachse des Schlundes nach hinten zu verlaufen, sodafs wir ihn auf den folgenden Schnitten durchquert finden, wie Fig. 7 und 8 zeigen. Dabei bleibt sein Lumen gleich grofs. Es beträgt 0,001 mm. Eine kurze Strecke weiter, etwa auf dem zehnten Schnitt sehen wir rechtwinklig je einen Kanal nach rechts und links sich abzweigen, die in den Ecken des Schlundlumens angekommen umbiegen und nach hinten zu verlaufen. Während der Anfangsteil dieses Kanales der eigentliche Ausführgang, eine sehr deutliche, stark lichtbrechende Wandung besitzt, sind die weiteren Verzweigungen von einer kaum erkennbaren Membran begrenzt. Zugleich ist der Durchmesser der Verzweigungen geringer als der des Ausführganges.

Alle seitlichen Verzweigungen liegen ebenso wie der Endgang in der bereits geschilderten körnigen Substanz, die sich gegen das Ösophagusgewebe abhebt und streckenweise sogar durch eine schwach färbbare strukturlose Membran abgegrenzt ist. Die seitlichen Verzweigungen lassen sich bis weit in das hintere Ende des Schlundes verfolgen und enden vermutlich mit Öffnungen innerhalb der körnigen Substanz. Die Lagerung der letzteren war folgende: Während sie zunächst den Ausführgang umgiebt, also auf der Rückenseite des Schlundes liegt, verzweigt sie sich nach der Bauchseite zu, um rechts und links von den Dreieckspitzen, die das Lumen bilden, zu verlaufen. Innerhalb der Substanz lagern unregelmäfsig geformte Kerne, in denen unregelmäfsige, eckige, stark tingierbare Körper eingeschlossen sind, während die Grundsubstanz grobkörnig bis feinkörnig erscheint. In den hinteren Enden der Verzweigungen, die mehr und mehr an Umfang abgenommen haben, fehlen die Kerne. Die körnige Substanz, die sich in der zweiten Hälfte des Schlundes parallel zur Schlundachse erstreckt und auf den Querschnitten eine ungefähr ovale Gestalt einnimmt, kann mit ihrem verzweigten System von Kanälen und dem unpaaren Ausführgang als ein drüsiges Organ betrachtet werden, das in unregelmäfsige Stränge zerfällt und in der Substanz der Schlundwandung sich verzweigt.

Unterhalb der Endigungen der körnigen Substanzäste, oder der Drüsenäste, und oberhalb des Verschlufsapparates des Schlundes liegen vier Zellen, die durch ihre Gestalt und ihr konstantes Vorkommen auffallen. Über die Lage dieser Zellen orientiert

Fig. 22 — Längsschnitt durch die Wand des Ösophagus — und Fig. 24 u. 25 Taf. X. Mit L^1 ist die körnige Substanz bezeichnet, welche den Kanal enthält, mit *ez* zwei der Zellen. Die Gestalt der ungefähr 0,004 mm grofsen Zellen ist sternförmig; spindlige Ausläufer gehen nach den Ecken des Schlundes.

Die Querschnitte, Fig. 24 und 25, zeigen einzelne der Zellen durchquert. Ihre Fortsätze erstrecken sich durch die Substanz des Schlundes hindurch. Solche Zellen zählte ich im Ganzen vier, doch können es mehrere sein. Die Gestalt und Lagerung dieser Zellen ist eine so typische, dafs sie leicht aufzufinden sind. Ich vermifste sie bei keinem Exemplare. Ich vermutete erst, dafs die Kanäle in solchen Zellen endeten, dafs es sich also um Exkretionszellen handeln möge. Die Ausläufer dieser Spindelzellen verhalten sich aber Farbstoffen gegenüber wie Muskelfasern, sodafs ich glaube, dafs wir diese Zellen als Muskelzellen ansprechen müssen, die bei der Entleerung des Sekretes durch den Schneiderschen Porus eine Rolle spielen, vielleicht auch bei dem Verschlufsapparat mit in Wirkung treten.

Der Schlundbulbus. Äufserlich tritt der Schlundbulbus kaum hervor, da der Schlund allmählig nach seinem hinteren Ende an Umfang zunimmt, Fig. 26 Taf. X. Vor dem Übergange in den Mitteldarm besitzt unsere Gattung, wie alle Nematoden, einen Verschlufsapparat, der verhindert, dafs die Flüssigkeit und die aufgenommene Nahrung vom Darm aus in den Schlund zurücktritt. Dieser Bulbus ist bei unserer Gattung insofern kompliziert gebaut, als von ihm aus eine Drüse *Dr* in Gestalt eines längeren schlauchförmigen Organes ausgeht, wie Fig. 26 zeigt.

Zunächst sei hervorgehoben, dafs die obere Schlundwandung vom Bulbus getrennt wird durch eine kreisförmige Scheidewand, *M* in Fig. 5, 6, 7 Taf. X, die eine Fortsetzung der äufseren Membran der Schlundwand ist. Dieser Membran an liegen je zwei grofse Plasmazellen mit unregelmäfsigen 0,01 mm grofsen Kernen, Fig. 6 Taf. X. Die Substanz des Bulbus besteht aus radialen Fasern, die teils den oben beschriebenen radialen Muskelfasern gleichen; sie sind kräftiger entwickelt und färben sich stärker als der gröfsere Teil der übrigen Fasern, Fig. 8 Taf. X *mf*.

Die auf den Längsschnitten durch den Bulbus zur Anschauung kommenden dunklen Massen, sowie seine weitere Organisation wird

verständlicher, wenn wir zunächst zur Beschreibung der Anhangsdrüse übergehen.

3. Die Anhangdrüse des Schlundes. So benenne ich ein Organ, das allen Ascariden mit Zwischenlippen zukommt. Es ist bisher in der Litteratur nur kurz erwähnt und dann als Darm-Divertikel beschrieben worden, so von SCHNEIDER[1]) und v. DRASCHE.[2]) Der letztere sagt: „In der Verlängerung des Ösophagus findet sich ein dünner, stabartiger, gerade nach hinten verlaufender Blinddarm, dessen Länge fast ein Viertteil des ganzen Wurmes beträgt." Diese Beschreibung bezieht sich auf Lecanocephalus spinulosus Diesing.

Eine Darstellung des Baues dieses Organes ist bisher noch nicht gegeben worden. In Fig. 26 Taf. X ist der Schlund mit dem Darm dargestellt. Der Darm selbst setzt sich nach vorn in ein spitz endendes Divertikulum fort, das mit *D* bezeichnet ist. Letzteres liegt im Leben dem Schlunde eng an, und ist nur durch die Präparierung und Konservierung in Glycerin in die seitliche Lage gedrängt worden. Unser mit *Dr* bezeichnetes Organ entspringt oberhalb des Überganges des Schlundes in den eigentlichen Darm und liegt dem Divertikel entgegengesetzt, wie Querschnitte durch das Tier besser erkennen lassen. Die Länge der stabförmigen Drüse beträgt am ausgewachsenen Tiere 2 mm.

Wie Querschnitte überzeugend darthun, handelt es sich nicht um einen Blinddarm, denn das Schlundlumen setzt sich gar nicht fort in die Drüse, die ihrerseits eines eigentlichen Hohlraumes entbehrt. Es ist dieses Organ vielmehr eine Fortsetzung der Wandung des Schlundes, insofern es sich an diesem festsetzt und sein Gewebe in das des Schlundes übergeht.

Um den Bau dieses merkwürdigen Organes zu verstehen, ist es am besten, seinen Bau vom hinteren Ende an bis zum Übergang in die Schlundwandung zu verfolgen.

Die Schlunddrüse endet abgerundet, und tritt ein großer kuglicher Kern am blinden Ende deutlich hervor. Ein Querschnitt durch das Organ eine Strecke oberhalb dieses Endes, wie ihn Fig. 17 und 18 Taf. X zeigt, läßt eine bisquitförmige Gestalt er-

[1]) SCHNEIDER, System der Nematoden.

[2]) v. DRASCHE, Revision der Original-Exemplare DIESINGS und MOLINS. Fortsetzung 1 in: Verhandlungen d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1883. Bd. 23. Wien 1884 S. 107.

kennen. Eine 0,001 mm starke hyaline Membran bildet die Umhüllung und schliefst die Drüse gegen die Leibeshöhle ab, in der sie frei hängt. Innerhalb dieser Hülle tritt in jeder Hälfte je eine durchquerte Zelle *z* auf, deren eine einen Kern zeigt. Diese Zellen sind unregelmäfsig gestaltet und senden nach innen zu Fortsätze aus. In jeder Zelle tritt ein durch seine glasig helle stark lichtbrechende Membran gekennzeichnete, in der Figur mit *K* bezeichnetes Gebilde hervor, das nichts anderes ist als ein durchquerter Kanal, der im Innern dieser Zellen verläuft. Diese Kanäle, in jeder Hälfte einer, lassen sich vom hinteren blinden Drüsenende an verfolgen bis zum Übergange in den Schlund, wo sie in diesen eintreten und eine Strecke oberhalb der Verschmelzung in diesen einmünden.

Zunächst betrachten wir aber den Querschnitt in Fig. 18 weiter! Centralwärts von den Zellen liegt eine granulierte Substanz, die im lebenden Zustand zähflüssig zu sein scheint. Sie füllt den Hohlraum vollständig aus, sodafs ein eigentliches Lumen nicht vorhanden ist. Die beiden Hälften der Drüse, von denen jede auf dem Querschnitt betrachtet, nahezu kreisförmig ist, sind da, wo sie miteinander verschmolzen sind, streckenweise durch eine Scheidewand getrennt, die fasriger Natur ist.

Betrachten wir den Querschnitt Fig. 18 und Fig. 17 derselben Tafel, so fällt folgendes auf. In der erstgenannten Figur ist die Scheidewand besonders kenntlich. Seitlich ihr an liegt eine Zelle z^1, die mit ihrem unregelmäfsig geformten Kern der Hüllmembran anliegt und die granulierte körnige Substanz begrenzt. Fortsätze der durchbohrten Zelle *z* durchsetzen die letztere. In Fig. 17 treten diese Fortsätze in grofser Anzahl auf, während der Zellkörper selbst reduziert scheint. Dieser Querschnitt ist der ungefähren Mitte der Drüse entnommen.

Verfolgen wir jetzt die Drüse in ihrem weiteren Verlaufe bis zur Verschmelzung mit dem Schlunde! Fig. 15 und 14 zeigen Schnitte aus der Nähe der Verschmelzungsstelle, während Fig. 16 einen Schnitt wiedergiebt unmittelbar unterhalb derselben. In Fig. 14 ist die Verschmelzung bereits vollzogen. Zum Vergleich sei auf das Längsschnittbild Fig. 5 hingewiesen, wo die Drüse *Dr* durchschnitten dargestellt ist. Die beiden Kanäle *K*, nach innerhalb der Zellen verlaufend, deren Kerne sichtbar sind, liegen seitlich von der mit *g* bezeichneten durchquerten, und sich stark

tingierenden granulierten Substanz. Die folgende Figur 13 zeigt bereits das dem Schlund zukommende dreieckige Lumen, das in Fig. 12 noch charakteristischer hervortritt. In gleicher Weise ist die Struktur verändert, indem wir bereits die Radiärfasern antreffen. Die folgenden Querschnitte Fig. 11 bis 9 sind ungefähr in der Höhe von *a—b* und *c—d* in Fig. 6 ders. Tafel geführt, also unterhalb der Mündung der beiden Kanäle. Die Lage und der Verlauf ist leicht aus den Querschnitten zu ersehen. Sie nähern sich mehr und mehr der Innenfläche des Schlundes (Fig. 9), um endlich schräg umbiegend etwa in der Mitte einer Innenwand durch je einen Porus zu münden, wie das Längsschnittbild Fig. 7 von Ascaris binucinata zeigt, oder Fig. 8 von Lecanocephalus wiedergiebt.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient der Verlauf der oben erwähnten granulierten körnigen Substanz, die in die Schlundwand eingetreten, Fig. 12, sich nach der Rückenseite des Schlundes ausdehnt, um, wie Fig. 9 zeigt, zu verschmelzen. Irgend welche direkte Verbindung mit den Hohlräumen und Lakunen im oberen Teil des Schlundes ist nicht vorhanden, denn zwischen diesen und dem unteren Teil desselben, in dem die Drüse mündet, besteht ein vollständiger Verschlufs durch eine Membran, eine Platte, die eine Fortsetzung der äufseren Hülle des Schlundes ist, gleichsam eine Einfaltung, und sich, wie es Fig. 7, 5 und 6 zeigen, schräg nach innen erstreckt. Durchbrochen wird diese Platte nur durch die beiden Kanäle.

Durch Jägerskiöld (Beiträge zur Kenntnis der Nematoden i. d. zoolog. Jahrbüchern, Abt. f. Anat. u. Antogenie Bd. 7 1894) findet meine Darstellung eine Bestätigung durch die Schilderung der Verhältnisse bei der Gattung Ascaris. Der sog. Blindsack der Autoren wird nach diesem Forscher von zwei ventralen Drüsen angefüllt, die einen körnigen Inhalt und einen Kern besitzen. Ebenso beschreibt er einen Kanal, der in ganzer Länge das Organ durchzieht.

Der Mitteldarm.

Der Mitteldarm, der gröfste Abschnitt des Darmtractus, verläuft beim Männchen als dickes Rohr, einen grofsen Teil der Leibeshöhle einnehmend, während er beim geschlechtsreifen weib-

lichen Tier in seinem mittleren Verlaufe und Ende platt gedrückt der Körperwand anliegt.

Er liegt mit dem Schlunde nicht in einer geraden Linie, sondern dieser mündet unter beinahe rechtem Winkel in ihn ein. Die Mündung wird, wie Fig. 8 Taf. X zeigt, von eigenartig gebauten Zellen umgeben. Unterhalb dieser Zellen beginnt unvermittelt das Epithel des Mitteldarmes mit seinen Wülsten und Zotten. Fig. 5 und 8 ders. Taf. zeigen diese Zellen *z*, welche sich dadurch auszeichnen, dafs ihre freie Oberfläche von einer starken Cutikula, die eine Fortsetzung der Schlundcutikula ist, überkleidet wird. Ihre Zellsubstanz, die granuliert und faserig erscheint, birgt einen Zellkern mit deutlichem Netzwerk nnd mehreren Körperchen. Eine der in Fig. 4^a stärker vergröfserten Zellen ist in Teilung begriffen. Solche Zellen liegen in zwei Reihen hintereinander ringförmig angeordnet.

Unmittelbar hinter der Ansatzstelle erhebt sich vom Mitteldarm nach vorn ein Blinddarm, der den Schlund bis zur halben Länge bekleidet. Er ist beim ausgewachsenen Tier 0,7 mm lang, während der Schlund 1,2 mm mifst; seine Breite beträgt ungefähr 0,2 mm.

Der Bau dieses Blinddarmes, *D* in Fig. 26 Taf. X, weicht von dem des Mitteldarmes ab, da ihm Wülste fehlen und seine Epithel die Wandung in einer Schicht auskleidet. Weiter besitzt er eine Muskulatur, die nur aus einer Muskelzelle *Mf* besteht. Nach der Leibeshöhle zu wird der Blinddarm wie der Mitteldarm von einer strukturlosen Membran begrenzt, der innen die pallisadenförmigen 0,026 mm grofsen Zellen aufsitzen. Sämtliche Zellen scheiden ihr Secret in Gestalt kleiner Tropfen ab, Fig. 4^b Taf. X. An jeder Zelle sind zwei Abschnitte zu unterscheiden, ein plasmatischer, der sich mit Farbstoffen tingiert, und ein farbloser peripherer, der gestreift ist. Fig. 4^c zeigt, wie der Kern von ovaler Gestalt, mit stets einem Nucleolus und schwachem Netzwerk in der Basis der Zelle liegt, umgeben von dem netzförmigen Plasma, das sich mit Hämotoxylin dunkelblau färbt. Sind die Zellen in Secretion begriffen, so sieht man, wie sich durch den hellen farblosen Zellabschnitt ein dunkler Faden zieht, der mit einem kugligen, bereits im Lumen des Blinddarmes liegenden Secrettropfen noch in Verbindung steht. An anderen Zellen sind diese Tropfen abgelöst und liegen frei. Bei Färbung mit Carmin

tritt das äufserst feine, nur bei stärkster Vergröfserung erkennbare Netzwerk in der Zelle hervor, in dessen Maschen das Secret sich sammelt.

Der Blinddarm wird in seiner ganzen Länge von einer Muskelzelle, *Mf* in Fig. 4 Taf. VII, wie von einer Haube umfafst, indem die Fasern dieser Zelle sich an seiner Aufsenfläche anheften, sodafs man sie auf Querschnitten durch die Darmwand in der in Fig. 4^c *lm* wiedergegebenen Weise antrifft. In gleicher Weise strahlen von der Zelle, deren grofser unregelmäfsig ovaler Kern in der Mitte liegt, nach der entgegengesetzten Seite Fasern *mf* aus, die an der Körperwand inseriren, teils auch an der äufseren Seite des Schlundes sich anheften. Mit Hilfe dieser einen 0,03 mm langen Muskelzelle wird das Secret in den Mitteldarm entleert.

Der Mitteldarm zeichnet sich, wie schon hervorgehohen wurde, durch seine Wülste aus, die in dem Anfangs- und mittleren Teil sich finden. Die Epithelzellen, welche sich in ihm finden, überragen durchweg an Länge und Breite die Zellen des Blinddarmes. Betrachten wir einen Querschnitt durch den Mitteldarm eine Strecke unterhalb seines Anfangs, so treten die grofsen bis 0,2 mm langen cylindrischen Zellen hervor, Fig. 4^d Taf. X, die in einer Reihe stehend, seine Wandung bilden. Dadurch, dafs die Länge dieser Zellen variirt, kommt es zur Bildung von Hervorragungen und Wulsten, die sich in das Lumen des Darmes hinein erstrecken.

Die einzelnen Cylinderzellen, Fig. 4^e, besitzen folgenden Bau: Ihre Zellsubstanz zeigt oberhalb der in der Mitte liegenden Kerne eine netzförmige Struktur, die unterhalb der Körner, im basalen Teil weniger hervortritt. Ein Stäbchenbesatz, der sich nur ganz gering mit Carmin u. s. w. färbt, sitzt auf einem sich stärker färbenden und auf dem Querschnitt als Linie hervortretenden Gebilde. Das periphere Ende schliefst Fetttröpfchen und Farbstoffpartikelchen ein. In Fig. 4^e sind niedrige Zellen wiedergegeben, die durch den gestrichelten Saum hindurch feine Fortsätze des sich färbenden Plasmaleibes hindurch zur Oberfläche senden. Der Stäbchensaum der Zellen ist kuppelförmig über der Zelle erhoben. Pigmenteinlagerungen erfüllen auch an diesen kleineren Zellen das vordere freie Ende. Unterhalb der 0,01 mm grofsen ovalen Kerne mit schönem Netzwerk und einem Nucleolus, zeigt die Zellsubstanz eine Längsstreifung. Während die Aufsenfläche des Mitteldarmes

im Anfang und mittleren Teile glatt ist und die Wulstbildungen nur auf ungleiches Längenwachstum der Cylinderepithelzellen zurückzuführen ist, so macht der Endteil eine Ausnahme, indem die Wandung mit der Aufsenmembran in Faltungen gelegt ist, wie Fig. 2 Taf. IX zeigt.

Die Muskulatur des Mitteldarmes. Der Mitteldarm ist in seinem Anfangs- und Mittelteile frei von Muskelfasern. Desto stärker ist aber die Muskulatur in seinem hinteren Abschnitt, der an den Enddarm sich anschliefst, entwickelt. Muskelzellen setzen sich auf der Aufsenwand an und verlaufen schräg nach vorn, eine Strecke lang der Darmwand anliegend, um an der Körperwand sich anzuheften. Diese Muskelzellen, die untereinander nicht in Verbindung stehen, beginnen an der Übergangsstelle des Enddarms in den Mitteldarm. Auf Querschnitten durch die Darm-wand, Fig. 8 Taf. IX, treten sie teils mit der Darmwand in Verbindung, teils frei in der Leibeshöhle durchquert auf, da der Schnitt schräg durch den Darm geführt ist. Fig. 7 zeigt eine Muskelzelle stärker vergröfsert. Die kontraktile Substanz ist in Gestalt von Fasern auf der der Darmwand zugewendeten Fläche abgeschieden, während der Kern der Zelle in dem von Fasern freien Teile liegt. Der Mitteldarm ist in einer Strecke, die der Länge des Enddarmes gleichkommt, von solchen kräftigen Muskelzellen besetzt, die mit den Längsmuskelzellen der Körperwand in Verbindung stehen, teils aber zwischen diesen sich anheften.

Durch diese Muskulatur wird eine Öffnung des hinteren Mitteldarmendes bewirkt, sodafs seine Inhaltsflüssigkeit aus den vorderen Abschnitten gleichsam nach hinten gepumpt wird. Besondere Muskelzellen, mz^1, öffnen den Enddarm an seinem vorderen Abschnitte, sodafs eine Entleerung der Massen in diesen stattfindet. Die Muskulatur des Enddarmes soll weiter unten besprochen werden.

Der Enddarm.

Der 0,4—0,5 mm lange Enddarm, durch seinen geringen Umfang ausgezeichnet, ist durch eine ringförmige Einschnürung, die mehr oder weniger deutlich hervortritt, vom Mitteldarm geschieden. Fig. 2 Taf. IX zeigt, wie das Epithel des letzteren aufhört und wie die Wandung des Enddarmes aus anderen, gänzlich verschiedenen Zellelementen gebildet wird. Nach innen zu haben die Zellen

eine 0,005 mm starke, homogene, nicht tingirbare Cutikula abgeschieden, die an der Afteröffnung in die Körpercutikula sich direkt fortsetzt.

Unmittelbar an den Mitteldarm grenzen zwei Zellen, z^1, die die Wandung in der Weise, wie es Fig. 5 zeigt, zusammensetzen. Diese Zellen zeichnen sich durch ihren Bau besonders aus. Radiäre Fasern durchziehen die Zellsubstanz, in deren Mitte ein amöboider Kern liegt, der durch seine unregelmäſsigen Fortsätze sich auszeichnet. Nucleolen in verschiedenen Gröſsen treten durch ihre dunkle Färbung zwischen dem Netzwerk des Kernes hervor. Die Fasern sind ziemlich stark und färben sich wie die echten Fasern der Muskelzellen in der Leibeshöhle. Diesen beiden Zellen liegen auſsen Muskelzellen, *mz*, auf, und zwar gehört zu jeder Epithelzelle je eine Muskelzelle. Die Fasern dieser Zellen liegen den Epithelzellen zugekehrt und verlaufen ringförmig, sodaſs ein Sphinkter zu Stande kommt.

Hinter diesen beiden Epithelzellen z^1 haften sich drei groſse Zellen an, die mit ihren kugligen Zellleibern frei in der Leibeshöhle liegen. Je zwei dieser mit *dr* gekennzeichneten Zellen liegen auf der Ventralseite, eine, dr^3 in Fig. 2 und 5, auf der Dorsalseite. Vermutlich sind diese drei Zellen, von denen die dorsale 0,12 mm lang und an ihrem Ende zugespitzt ist, Drüsenzellen. Mit ihren stielförmigen Enden setzen sie sich zwischen die Epithelzellen fest. Ihr groſser kugliger Kern zeigt ein ausgezeichnet deutliches Netzwerk. Jede der drei Zellen wird von einer glashellen Membran überzogen, die an den Spitzen kaum wahrnehmbar ist.

Die Wandung des Enddarmes, die hinter der Mündung der drei Drüsenzellen liegt, wird aus Zellen gebildet, die teils dorsal, teils ventral gelagert sind, wie Fig. 4 Taf. IX zeigt. Seitlich heften sich diese Zellen unmittelbar neben den Seitenwülsten an der Körperwand an. Die diesen Epithelzellen auſsen anliegenden Ganglienzellen und Nervenfasern sind bereits oben besprochen. Es erübrigt nur noch einen Muskelapparat zu besprechen, der aus nur einer Muskelzelle besteht, und die Öffnung des Enddarmes nach auſsen reguliert. Diese H förmige Muskelzelle ist in ihrem Verlaufe dem Querschnitt durch das hintere Körperende Fig. 3 Taf. IX zu übersehen. Die Zelle zerfällt in einen queren Abschnitt, der den Zellkern trägt, und zwei strangartige Fortsetzungen, die auf

der dorsalen Fläche des Enddarmes inserieren, und parallel zu einander durch die Leibeshöhle hindurchziehen, um dicht neben den Seitenwülsten an der Innenfläche der Körperwand sich anzuheften. Der quere Verbindungsast birgt das Muskelkörperchen nebst Kern, während peripher Fibrillen ausgeschieden sind, die, wie Fig. 3 zeigt, in die beiden parallelen Schenkel übergehen, sodafs diese durch eine Kontraktion des Verbindungsteiles verkürzt werden müssen. Das Muskelkörperchen, also der nicht zu Fibrillen umgewandelte Teil der Bildungszelle, zeigt einen maschigen Bau, wie er in den Zellen der Längsmuskulatur sich findet.

Am lebenden Wurm ist der Enddarm geschlossen und ragen in der Regel zum After körnige Massen heraus, die ihn vollständig verstopfen. Auf der Fig. 2 Taf. IX ist das grofse Lumen nur infolge des Einbettens und Schneidens entstanden. Im Leben berühren die Zellen der Wandung einander.

Das Excretionsgefäfssystem und die Excretionszellen in der Leibeshöhle.

Lecanocephalus zeigt dieses Organ in einer so charakteristischen Weise, dafs es sich auch in dieser Hinsicht empfiehlt, mit der Beschreibung dieser Form zu beginnen.

Unsere Gattung besitzt nur ein Excretionsgefäfs, und zwar auf der linken Seite des Körpers. Dieser Kanal besitzt, was bisher für keinen Nematoden bekannt geworden ist, einen epithelialen Belag, oder wie wir es besser ausdrücken: An der Bildung dieses Gefäfses sind drei Zellen beteiligt, die hintereinander linear angeordnet in dem linken Seitenwulst liegen. Das Gefäfs ist also intracellulär. Die Kerne dieser drei Zellen liegen in weiten Abständen von einander. Die Länge des Gefäfses beträgt ungefähr 4 mm beim ausgewachsenen geschlechtsreifen Wurm.

Verfolgen wir den Verlauf dieses Gefäfses von seiner Mündung an bis zu seinem Ende! Auf der Ventralseite eine kurze Strecke oberhalb des Nervenschlundringes liegt der Escretionsporus *EP* (Fig. 3 Taf. VII, Fig. 10 Taf. VI). Die dünne Wandung setzt sich an der Körpercutikula fest, die sie durchbohrt. Der wasserklare Kanal steigt fast senkrecht in dem ventralen Längswulste herab, immer innerhalb einer langgestreckten Zelle gelagert, wie Fig. 3 Taf. VII zeigt. Während der ventrale (wie dorsale) Längswulst eine kurze Strecke unterhalb des Nervenringes an Ausdehnung abnimmt,

um schliefslich nur noch kaum hervortretend zwischen den Körperlängsmuskeln zu verlaufen, verläfst das Gefäfs denselben und liegt jetzt frei in der Leibeshöhle (Fig. 3 Taf. VIII *EG*), um schräg nach der rechten Körperseite zu gelangen und in den Seitenwulst einzutreten, wie Fig. 4 zeigt. Die Fig. 6—8 Taf. VIII zeigen den allmäligen Übergang auf Querschnitten. In Fig. 5 ist das durchquerte Gefäfs innerhalb seiner Zelle, deren Kern sichtbar ist, stärker vergröfsert wiedergegeben. Die Zelle hat eine ovale Form, ihre Substanz färbt sich nur gering. Ihr Durchmesser beträgt 0,01 mm, der des Kernes, der ein deutliches Netzwerk und ein Körperchen zeigt, 0,004 mm. Unterhalb des Kernes verschmächtigt sich die Zellsubstanz, wie der Querschnitt Fig. 8 erkennen läfst.

Das Gefäfs inmitten seiner Zelle wird, kurz nach dem Eintritt in den Seitenwulst peripher umgeben von letzterem. Es liegt zwar der Leibeshöhle unmittelbar an, aber in der Substanz des Längswulstes. Fig. 10 Taf. VIII zeigt einen Querschnitt durch den Seitenwulst. Das Gefäfs ist in der Richtung von *a*—*b* von Fig. 16 durchquert. Während der Querschnitt der durchbohrten Zelle überall annähernd kreisrund ist, zeigt er hier ein längliches Oval. Das Gefäfs selbst hat an dieser Stelle eine geringe Weite. Im weiteren Verlauf, bis zu seinem Ende, zeigt das Gefäfs innerhalb der Zelle eine nur geringe Schlängelung wie Fig. 15 Taf. VIII zeigt. Es endet, indem es nach vorn umbiegt, mit einer geringen kugligen Anschwellung innerhalb der Zellsubstanz. — Nach Schnitten, die von weiblichen Exemplaren herrührten, bei denen die Leibeshöhle ganz angefüllt von den Geschlechtsschläuchen war, glaubte ich gesehen zu haben, dafs das kuglige Ende durch eine Öffnung mit der Leibeshöhle in Verbindung stehe. Ich glaube aber jetzt mit Sicherheit behaupten zu können, dafs jene Bilder, die ich auf den Querschnitten erhielt, nur Kunstprodukte waren, die durch Druck der einzelnen Organe gegen einander hervorgerufen worden waren.

In der Leibeshöhle treffen wir auf Zellen, die zwischen der Körperwand und den Eingeweiden suspendiert sind. Eine solche Zelle, wie sie Fig. 21 Taf. VII bei schwacher Vergröfserung wiedergiebt, hat eine Länge von 0,7 mm Ihre Gestalt ist schwer zu beschreiben. Sie gleicht einer Spindel, die an beiden Enden in einen langen Fortsatz ausgezogen ist. Wir können einen

centralen spindligen Teil von den peripheren seitlichen Ausläufern unterscheiden. Die Zelle ist abgeplattet und giebt die Figur eine Flächenansicht. In der Mitte liegt der 0,06 mm lange unregelmäſsig ovale Kern, der stark Farbstoffe aufnimmt. Das Plasma der sich schwach färbenden Zelle ist fein granuliert.

An den Seiten setzt sich der Zellkörper in einzelne Äste fort, die sich wiederum teilen und sich dabei verschmächtigen. Diese sich teilenden Äste sind besetzt mit kleinen birnförmigen Gebilden, die sich im Leben durch ihr glashelles Aussehen auszeichnen. Die Substanz dieser kleinen Organe ist beim lebenden Tiere von stark lichtbrechenden Körnchen besetzt. An dem Alkoholmaterial erscheint die Substanz körnig. Gegen Farbstoffe verhält sie sich fast indifferent. Nur inmitten der Organe tritt ein dunkler Streifen hervor, der sich in die Stiele fortsetzt.

Es liegt nahe zu vermuten, daſs diese birnförmigen Endorgane, die bald als Verdickungen der Endverästelungen der Zelle, bald als ihnen aufsitzende Gebilde erscheinen, den Exkretionszellen der Echinorhynchen ähnliche Organe seien. Ich habe aber eine Wimperflamme oder etwas ähnliches nicht entdecken können. Auch der Nachweis eines Kernes in jedem dieser Endorgane ist nicht geglückt. Nur in einem Falle traten nach Färbung mit Ehrlichschen Hämotoxylin kernähnliche Gebilde hervor, wie sie in Fig. 24 Taf. VII wiedergegeben sind. Mit Osmiumsäure konservierte Zellen zeigen in den birnförmigen Endorganen die Körnchen gebräunt, während ein centrales dunkleres Gebilde, ähnlich einem Kerne, hervortritt. Auſser ihm ist der centrale kanalähnliche Streifen deutlich zu sehen.

Ich habe diese Zellen, und zwar zu zwei bei allen untersuchten Ascariden von Triest gefunden. Untersucht habe ich sie auſser bei Lecanocephalus, bei Ascaris biuncinata.

Die eine Zelle liegt bei Lecanocephalus im Vorderende, und zwar immer dem das unpaare Exkretionsgefäſs führenden Seitenwulste an, zwischen diesem und dem Darm. Bei den meisten Individuen waren die freien Enden der Zelle mit dem Seitenwulste in Verbindung. Die zweite Zelle liegt in der ungefähren Körpermitte, bei den Weibchen in der Höhe der Vulva. Die birnförmigen Organe liegen eng an den Geschlechtsorganen, während die Zelle selbst mit ihrem einen Ende an dem Seitenwulst befestigt ist. In Fig. 9 Taf. VIII ist dargestellt, wie der Seitenwulst spitz

ausgezogen ist und wie diese Spitze in die Zelle übergeht, zeigen die folgenden Schnitte.

Bei Ascaris megalocephala sind diese Gebilde durch Bojanus[1]) entdeckt und von Lieberkühn[2]) von neuem beschrieben worden als sogenannte büschelförmige Körper, die zuletzt Schneider[3]) mit folgenden Worten geschildert hat: Als Anhang und Wucherung des Gewebes der Seitenfelder und des Gefäſssystems muſs man auch gewisse büschelförmige Körper betrachten, welche am deutlichsten bei Ascaris megalocephala und lumbricoides erkannt werden können. Diese Körper liegen dort jedenfalls zu zweien hinter dem Ösophagusende, bei A. megalocephala etwa 25—30 mm hinter dem Kopfende, auf dem Seitenfelde. Sie sind bei durchfallendem Licht dunkler als die Seitenfelder, und schon von auſsen zu erkennea; sie bestehen aus unregelmäſsig gestalteten, meist spindelförmigen Häufchen einer feinen, körnigen Masse, die gewöhnlich einen undeutlichen Kern umschlieſsen. Unter sich sind diese Häufchen wiederum durch zarte Stränge derselben feinkörnigen Masse verbunden, so daſs man diese Körper, wie dies schon Bojanus gethan, als büschelförmig bezeichnen kann. In ganz ähnlicher Weise finden sich diese büschelförmigen Körper, wenn auch geringer entwickelt, bei A. mystax. Die Verbreitung dieser Körper scheint eine allgemeinere zu sein, so findet man an dem äuſseren Rande des v. A. spiculigera und osculata beschriebenen gefäſshaltigen Bandes ein Netzwerk von Strängen, mit welchen verschieden gestaltete Klümpchen einer feinkörnigen Substanz in Verbindung stehen. Bei Str. armatus setzt sich an die von der Gefäſsbrücke abgehenden Schläuche ebenfalls ein solcher büschelförmiger Körper, dessen Stränge mehr fadenförmig und homogen sind. Sie verlaufen, ungefähr der Bauchlinie folgend, bis fast an den After. Die Klümpchen feinkörniger Substanz bilden daran unregelmäſsig verteilte Häufchen und haben eine deutlich rostbraune Farbe. Soweit Schneider.

Bei A. megalocephala wurde ich auf diese Körper zuerst aufmerksam bei einer Anzahl von Würmern, die ich im Frühjahr 1892 von der Tierarzneischule in Göttingen erhielt. An sämtlichen Würmern fiel ein ziegelroter Fleck auf der einen Seitenfläche

[1]) Nach Schneider, bei Bojanus, Russ. Sammler, Riga 1818. S. 252 n. Isis, 1821.

[2]) Lieberkühn, G. d. naturf. Freunde, Berlin 1855.

[3]) Scneider, Monographie der Nematoden, p. 220.

etwa 2 cm hinter dem Kopfende auf, der unter der Körperhaut lag. Die Untersuchung ergab, daſs es sich um den „büschelförmigen“ Körper handelte, der vollständig rot gefärbt war. Nur der centrale Teil war blaſs, während in den peripheren Verzweigungen unzählige rote Tröpfchen lagen. Nach der Konservierung mit Überosmiumsäure und Behandlung mit Alkohol verschwindet die Farbe mit den Tröpfchen und der Körper nimmt eine bräunliche Farbe an.

Ein Querschnitt durch einen büschelförmigen Körper, Fig. 27 Taf. VII, zeigt, daſs es sich wie bei Lecanocephalus und den kleinen Ascarisarten, um eine Zelle handelt, die nur weit gröſser ist und kräftiger entwickelt ist. Die Zelle, die beinahe 1 cm an Umfang miſst, ist nicht, wie Schneider meinte, eine Wucherung des Gewebes der Seitenwülste, sondern sie heftet sich nur an diese an, während sie andrerseits an der Auſsenfläche des Darmes befestigt ist. Die Verbindung mit diesem ist eine sehr enge, denn es gelingt die Loslösung der Zelle nur in der Weise, daſs einzelne Teile in Verbindung mit der Darmoberfläche bleiben. Ebenso fest ist die Anheftung seitens der Endverästelungen an der Körperwand, das heiſst an den in die Leibeshöhle frei hineinragenden Muskelzellen. Die Zelle mit ihren Verzweigungen macht, wenn man sie im lebenden Tiere betrachtet, den Eindruck eines glasigen schwammigen Gebildes. Zerzupft man eine Zelle und untersucht die einzelnen Teile, so erkennt man dieselben birnförmigen oder kugligen Enden, die nur hier in unzählbarer Menge dicht neben einander gehäuft sitzen. Sie sind, sofern nicht, wie es in dem oben geschilderten Funde der Fall war, besonderer Einlagerungen vorhanden sind, glasig hell, beinahe durchsichtig, während ihre Substanz gekörnt ist. Nach Konservierung mit Osmiumsäure bräunt sich die Zelle mit ihren Verzweigungen, während in der Substanz der Endorgane die dunkler gefärbten Körnchen hervortreten, wie Fig. 25 zeigt. In jedem Endorgane ist ein centrales kernartiges, meist kreisrundes Gebilde zu erkennen, das mehr homogen erscheint.

Diese Endorgane sitzen den unregelmäſsig sich verzweigenden Ästen auf, die in der Weise, wie Fig. 22 Taf. VII zeigt, von der Zelle abgehen.

Die Substanz der Zelle, wie sie den eiförmigen Kern giebt, ist beinahe homogen; wird aber durchzogen von nach allen Richtungen laufenden Fasern verschiedener Stärke, die zu Bündel zusammentreten und in die Verzweigungen eintreten, in denen sie

sich mit diesen verästelnd verfolgen lassen. Die Stärke dieser Fasern variiert zwischen 0,001 mm bis zu kaum mefsbaren feinsten herab.

Bei den Strongyliden, untersucht wurden Str. micrurus, paradoxus und filaria, trifft man auf Zellen in der Leibeshöhle, die in ihr liegend, an der Innenfläche der Körperwand befestigt sind. Fig. 25 Taf. VIII zeigt einen Trupp solcher Zellen, wie sie neben dem ventralen Medianwulst auf den Muskelzellen liegen. Ihre Gestalt ist wie ihr Bau wechselnd. Die in Fig. 22—25 wiedergegebenen Zellen sind Strongylus micrurus entnommen. Ihre Gröfse kann mit 0,01 mm angegeben werden. Im Allgemeinen lassen sich zwei Formen unterscheiden, nämlich plasmareiche und plasmaarme Zellen. Die ersteren, Fig. 23 und 25, zeigen eine fein granulierte Substanz, in der der kreisrunde Kern mit deutlichem Nucleolus, in der Mitte liegt. Diese Zellen sind oft peripher mit kleinen Gebilden besetzt, die losgelösten Stücken der Zellsubstanz gleichen, mit dieser aber durch Fortsätze in Verbindung stehen, Fig. 23 und 24b. Plasmaarme Zellen, in denen grofse Vacuolen das Plasma auf ein Maschenwerk beschränken, sind in Fig. 22 und 24a dargestellt. Der Zellkern ist dann in dem Maschenwerk inmitten der Zelle suspendiert.

Aus der Gestalt der Zellen, wie sie besonders in Fig. 25 hervortritt, folgt wohl mit ziemlicher Bestimmtheit, dafs sie beim lebenden Tiere schwach amöboid beweglich sind und sich kriechend auf der Innenwand des Körpers bewegen.

Dafs diese Zellen in ähnlicher Weise funktionieren werden, wie man es von den Zellen in der Leibeshöhle vieler Würmer u. s. w. annimmt, scheint wohl wahrscheinlich.

Die Geschlechtsorgane.

I. Der männliche Geschlechtsapparat.

Der männliche Geschlechtsapparat setzt sich aus einer vier Abschnitte bildenden Röhre und den Spicula zusammen. Das blinde Ende dieser Röhre liegt im vorderen Körperende unterhalb des Schlundendes. Wir treffen in ihm einen grofsen Zellkern von Plasma umgeben, wie das für alle Nematoden bisher beschrieben worden ist. Eine kurze Strecke unterhalb liegen 0,001 mm grofse

Kerne, die um eine centrale Plasmaanhäufung sich gruppieren (Fig. 14 Taf. IX). Untersuchen wir die Röhre eine Strecke tiefer, so sieht man, wie die einzelnen Kerne von Plasma umgeben sind und wulstförmig in die centrale Plasmamasse, die der Rhachis entspricht, hineingewuchert ist, wie Fig. 15 zeigt.

Diesen Abschnitt des Geschlechtsrohres können wir als Hoden bezeichnen. Die Wandung wird aus Epithelzellen gebildet, die durchquert das in Fig. 14 abgebildete Bild zeigen. Es sind langgestreckte bandförmige Zellen, die von der Fläche gesehen den ovalen Zellkern in der Mitte tragen (Fig. 19). An den Enden sind sie zugespitzt. Diese Zellen werden aufsen von einer hellen, dünnen, strukturlosen Membran überzogen.

Im zweiten Abschnitt, den ich als Samenleiter bezeichne, sind die jungen Spermazellen von der Rhachis losgelöst und füllen das Lumen vollständig aus. Ihre Gestalt ist kuglig. Da sie jedoch dicht gedrängt sich gegenseitig berühren, sind sie an den Berührungsflächen abgeplattet. Die Gröfse der Spermazellen beträgt im Anfangsteil 0,018 mm, im Endabschnitt des Samenleiters 0,01 mm. Sie zeigen im mittleren Teile einen 0,01 mm grofsen Kern, der sich wie die Zellsubstanz stark färbt. Im Endabschnitt teilen sich diese Zellen, zierliche Kernteilungsfiguren zeigend in die in Fig. 27 dargestellten Samenzellen, die einen sich tief dunkel färbenden centralen kleinen Kern zeigen.

Die Epithelzellen, die die Wandung des Samenleiters zusammensetzen, sind ihrer Gestalt nach wie im Hoden langgestreckte parallel zur Längsachse gelagerte Gebilde, die Anfangs einen geringen Durchmesser besitzen und 0,01 mm breit sind, Fig. 16. Die Zelle ist in ihrer Mitte, da wo der Kern liegt, nach innen vorgewölbt. In dem bereits reife Spermazellen tragenden Teile des Samenleiters sind diese Zellen oft sehr stark entwickelt und ragen weit in das Lumen hinein, Fig. 18. Hier ist ihr Bau deutlich zu erkennen. Er ist wabenförmig, oft treten gröfsere Vacuolen auf. Die Zellsubstanz färbt sich nur sehr gering, während der basal gelegene Kern Karmin und andere Farbstoffe begierig aufnimmt. Diese Zellen sondern wahrscheinlich das Sekret aus, in dem die Spermazellen liegen.

Der dritte Abschnitt, die Samenblase, fällt am lebenden Tiere, sobald man es unter dem Mikroskop betrachtet, durch seine Ausdehnung auf. In der Fig. 1 auf Taf. V ist die Samenblase mit

SB und der sich anschliefsende Ausspritzungsgang mit *De* bezeichnet. Die Samenblase, die weifslich durch die Körperwand durchschimmert, nimmt den gröfsten Teil der Leibeshöhle ein, sodafs der Darm zusammengeprefst wird. Ihre Länge, im Verhältnis zur Körperlänge, ist aus der Figur ersichtlich.

Die Samenblase besitzt einen Durchmesser von 0,5 mm. Ihr Lumen ist 0,3 mm grofs. Ein Querschnitt durch dieses Organ, Fig. 21 Taf. IX, zeigt, wie die Wandung sich zum gröfsten Teil aus untereinander verfilzten Muskelzellen zusammensetzt, Fig. 20, während die ihren centralen Hohlraum auskleidende Epithelschicht verhältnismäfsig schwach entwickelt ist. Die Epithelschicht zeigt, je nach dem Zustande der Contraktion der cirkulären Muskelschicht, ein verändertes Aussehen. Bei mäfsiger Contraktion bietet die Zellschicht das in Fig. 23 dargestellte Verhalten. Die einzelnen Zellen ragen kuppelartig in das Lumen hinein. Zwischen diesen einzelnen Hervorragungen ist jede Zelle auf ihrer freien Oberfläche mit feinen 0,01 mm langen Härchen besetzt, die zusammen ein Büschel bilden. Der kuppelartig hervorragende Teil der Zelle sondert ein Secret ab, das sich in Gestalt kleiner Tröpfchen abschnürt. Jede dieser Epithelzellen besitzt zwei sich tief rot färbende eiförmige Kerne. Während auf Längs- wie Querschnitten die Zellgrenzen sehr schwer erkennbar sind, zeigt die mit Sublimat conservierte Samenblase auf Flächenschnitten deutlich die Zellgrenzen, da sich das Sublimat in Gestalt kleiner unregelmäfsig geformter Körnchen niedergeschlagen hat, wie Fig. 22 zeigt. Der maschige Bau der Zellsubstanz mit gröfseren und kleineren Vacuolen tritt deutlich hervor. Der Samenleiter tritt an dem, dem vorderen Körperende zugekehrten Teile, in die Samenblase ein, indem er die Muskelschicht durchbricht. Seine Mündung umstehen ringförmig gestellte Zellen.

Das hintere Ende der Samenblase setzt sich in den vierten Abschnitt fort, den Ductus eiaculatorius, der durch eine ringförmige Einschnürung von ersterem auch äufserlich getrennt wird.

Dieser letzte Abschnitt der männlichen Geschlechtsröhre besitzt ein Innenepithel mit Cylinderzellen, wie Fig. 17 Taf. IX zeigt. Diese Zellen stehen nicht senkrecht auf der Membrana limitans, die als strukturloses Häutchen in allen vier Abschnitten die Epithelschicht aufsen überzieht, sondern schräg unter einem spitzen Winkel sind sie der Kloake zugewendet. Die Zellen mit ihrem maschigen

Bau charakterisieren sich als Drüsenzellen. Zwischen den Maschen ist eine feinkörnige Substanz gelagert. Aufsen, der Membrana aufliegend, finden wir Muskelzellen. Ein Teil derselben, und zwar der innerste, ist ringförmig angeordnet, während die Hauptmasse aus Längsfasern besteht. Sie gehen da, wo der Ausspritzungsgang in die Muskelwand des Mitteldarmes eintritt, in dessen Wandung über. Beide setzen sich nach der Verschmelzung als Kloake fort, in die die Spiculumscheide mündet.

Die Spicula sind nicht gleich lang. Das eine ist, wenn auch nur wenig, kürzer. Sie messen ungefähr 1,2 mm und sind auf dem Querschnitt kreisrunde Röhren, die vorn geschlossen, hinten aber offen sind. Auf der Spitze sitzt eine glashelle chitinige Kappe auf, Fig. 28 Taf. IX. Im Anfangsteil der 0,03 mm breiten Röhre sitzen flügelähnliche Bildungen, Fig. 24, 29, die nach hinten zu zwei soliden, stark lichtbrechenden chitinartigen Stützen Platz machen. Das Endstück ist frei von solchen Anhängen und öffnet sich trichterförmig erweitert.

Der Bau der Spiculumscheide ist folgender. Sie besteht aus einer inneren Epithelschicht, der aufsen Muskelzellen aufliegen. Betrachten wir einen Querschnitt durch die Scheide und das Spiculum, Fig. 29. Mit *ep* ist eine durchquerte Zelle, die als die Bildnerin des Spiculums anzusehen ist, bezeichnet. Diese Zellen tragen den grofsen Kern in einer Anschwellung. Oberflächlich auf ihrer Innenfläche haben diese Zellen eine starke glashelle Cutikula abgeschieden, die, sobald die Wandung durch die Contraktion der Muskulatur in Falten gelegt wird, das in Fig. 30 wiedergegebene Bild zeigt.

Der Epithelschicht, die sich aus im Ganzen höchstens zehn Zellen zusammensetzt, liegen aufsen die Muskelzellen auf. Diese bilden geschlossene Röhren und haben die contraktile Substanz peripher ausgeschieden, während das Muskelkörperchen mit dem Kern das Innere der Röhre ausfüllt. Eine solche Zelle ist in Fig. 29, *mz*, durchquert dargestellt, in Fig. 30 der Länge nach durchschnitten.

Am Hinterende der Scheide befestigt sich der Retractor, der durch die Leibeshöhle zur dorsalen Körperwand zieht, während ein Protractor, von der Scheide entspringend, nach dem Schwanzende verläuft. Beide Muskeln bestehen aus mehreren Zellen.

2. Der weibliche Geschlechtsapparat.

Die Vulva liegt eine kleine Strecke hinter der Körpermitte, also mehr dem Schwanzende genähert, auf der Bauchseite. Sie stellt eine kreisrunde Öffnung dar, die in die Vagina führt. In der Übersicht, Fig. 1 Taf. IX zeigt sich, dafs dieser erste Abschnitt nach vorn verläuft, und dafs sein Bau und sein Umfang wechseln. Die Vagina, *Vag*, setzt sich in zwei kurze Schläuche fort, die in den langgestreckten zweiten Abschnitt, den Uterus, *U*, übergehen, der seinerseits sich verjüngt, um in den dritten, als Samentasche zu bezeichnenden Teil der weiblichen Geschlechtsröhre sich fortzusetzen. An diesen schliefst sich der letzte Abschnitt, der Eileiter mit dem Ovarium an.

1. Die Vagina mündet unter rechtem Winkel die Körperwand durchbohrend. Fig. 32 giebt ein Stück eines Querschnittes durch den Körper eines Lecanocephalus wieder. Das Lumen der Vagina ist mit austretenden Eizellen, *O*, erfüllt, die an der Oberfläche der Epithelzellen, *ep*, liegen. Jede Zelle ist in diesem kurzen 0,4 mm langen Abschnitt mit einer Cutikula versehen. Die Muskelzellen liegen meist ringförmig verlaufend dicht aneinander und sind verfilzt, sodafs es kaum gelingt, die einzelne Faser auf eine kurze Strecke zu verfolgen. Das auf Taf. IX Fig. 20 gegebene Bild der Muskelzellen könnte ebensogut von dem Endteile der Vagina herrühren.

In dem zweiten erweiterten Abschnitt ist die ringförmig verlaufende Muskulatur schwach entwickelt. Ebenso ist das den Hohlraum auskleidende Epithel niedrig und tritt sehr zurück, um im Abschnitt 3 eine eigentümliche Gestalt anzunehmen. Schneidet man diesen Teil der Vagina der Länge nach auf, so blickt man auf längsgestellte spindelige zweikernige Zellen, Fig. 33 Taf. XI. Die eigenartige Gestalt dieser Zellen tritt aber erst auf Längsschnitten hervor. Dann erkennt man, dafs jede Zelle auf ihrer freien Oberfläche vorgewölbt ist (Fig. 12). Diese Zellen sind fein granuliert und besitzen ovale Kerne, deren Netzwerk grobmaschig ist. Der die Zellen aufsen begrenzenden Membran sind die ringförmigen angeordneten Muskelzellen *mz*, in der Figur durchquert, aufgelagert. Im mittleren den Kern tragenden Teile sind sie hervorgewölbt, an ihren Enden zugespitzt.

2. Der Uterus *U* in Fig. 1 ist prall mit Eiern erfüllt. Seine Wandung ist äufserst dünn. Das Epithel ist abgeplattet. Die Zellen

sind aber der Länge nach angeordnete mehrkernige Spindelzellen. Die Aufsenmuskulatur ist sehr schwach entwickelt. Fig. 35 giebt die Flächenansicht der Wandung wieder. Der Uterus ist 4 mm lang, 0,8 mm breit. An seinem Ende verjüngt er sich und geht durch ein dünnes, kurzes Rohr in die Samentasche über.

3. Die Samentasche ist ein langer, ungefähr doppelt so grofser Abschnitt als der Uterus, und mit Samenzellen erfüllt. Er zeigt sich mehrfach aufgetrieben entsprechend der Menge der zu befruchtenden Eizellen. Muskelzellen fehlen in diesem Teile gänzlich. Die Epithelzellen sind, Fig. 10, plasmareiche Zellen, die in den hinteren Abschnitten der Samentasche in Reihen angeordnet sind. Sie sitzen der Membrana limitans innen auf.

4. Der gröfste Abschnitt ist der Eileiter mit dem Ovarium. Er zeigt die bei anderen Nematoden oft geschilderten Verhältnisse. An dem blinden Ende liegt, wie beim männlichen Tiere, ein grofser Kern, eingebettet in einer Plasmamasse. Unterhalb desselben liegen 0,002 mm grofse, sich stark tingierende runde Zellkerne, dicht gedrängt in eine feingranulierte Substanz eingebettet, die sich centralwärts im weiteren Verlaufe des Eileiters als Rhachis fortsetzt, während sich um die wachsenden Zellkerne Plasma abgrenzt, und so die jungen Eizellen hervortreten. Fig. 9 zeigt den Eileiter etwa in seiner Mitte durchquert. Die jungen Eizellen stehen noch mit der Rhachis in Verbindung. Besonderes Interesse nimmt das Epithel des Eileiters in Anspruch. Betrachten wir es von der Fläche, Fig. 11, so zeigt er auf seiner Innenfläche ein streifiges Aussehen. Jeder der Streifen setzt sich aus miteinander verschmolzenen Zellen zusammen, denen die Zellkerne entsprechen. Die Zellsubstanz dieser in Streifen angeordneten Zellen ist feingestreift. Diese Zellen-Anordnung ist in der ganzen Länge des Eileiters vorhanden. Eine Membrana limitans überzieht auch den Eileiter nach aufsen.

Aufsen aufliegende Muskelzellen fehlen im Eileiter vollständig. Die reifen befruchteten Eier verlassen die Vulva, das ist noch hervorzuheben, im ungefurchten Zustande.

Die Muskulatur.

Die Längsmuskulatur der Körperwand zerfällt durch die vier Längswülste in vier Felder. Die diese Felder zusammensetzenden Muskelzellen liegen in einer Reihe und haben eine

spindlige Gestalt. Die Länge der einzelnen Zellen variiert sehr; die längsten sind am ausgewachsenen Wurme 1 mm lang, bei einer Breite von 0,06 mm, Fig. 34 Taf. IX. Ein 0,1 mm langer Kern liegt in der der Leibeshöhle zugekehrten Markschicht der Zelle, während die Fibrillen auf der der Körperoberfläche zugekehrten Seite ausgeschieden sind. Ein Sarkolemm überzieht die Markschicht wie die Aufsenseite der Fibrillen. Die quer durchschnittene Muskelzelle, in deren Mitte der Kern in der vorgewölbten Markschicht liegt, zeigt die Anordnung der einzelnen Fibrillen, die in Reihen angeordnet stehen, Fig. 27 Taf. X. Die Markschicht zeigt ein feines Maschenwerk, das sich nur wenig färbt, während der Kern Karmin wie andere Farbstoffe begierig aufnimmt.

Wie es von anderen Nematoden beschrieben ist, entsenden auch hier die einzelnen Zellen von ihrer Markschicht aus Fortsätze zu den Medianwülsten. Diese Fortsätze gehen, und zwar einer oder zwei von einer Zelle unter rechtem Winkel ab, und verlaufen auf der Oberfläche der benachbarten Muskelzellen, ihnen eng angeschmiegt aufliegend. Kurz bevor die Fortsätze zum Nerv herantreten, biegen sie um, wie Flächenbilder zeigen, und begleiten den Nerv ein kurzes Stück. An dieses Endstück tritt aus dem Nerven, Fig. 12 und 14 Taf. VIII, ein Nervenfortsatz heraus, der nur eine kurze Strecke weit auf dem Muskelfortsatz erkennbar ist und mit seiner Substanz offenbar verschmilzt.

Alle Versuche bei dieser Art wie bei der grofsen Ascaris megalocephala mit den Methoden, wie sie Retzius und Andere angewendet haben, bessere Resultate zu erreichen, scheiterten. Von grofsem Interesse war mir, dafs Retzius selbst angiebt, dafs ihn seine Methoden bei den Nematoden in Stich gelassen haben.

Aufser der Längsmuskulatur in der Körperwand ist zu erwähnen eine Muskulatur, die dazu dient, die Mundöffnung zu erweitern. Es sind das Muskelfasern *m*, die auf der Aufsenseite des Schlundes einerseits, und der Innenseite der Körperwand inserieren, wie es Fig. 1 Taf. VII und die Querschnittbilder Fig. 3 und 4 Taf. VI zeigen. Solche Muskelfasern sind bei Strongylus micrurus von Ströse[1] beschrieben worden, sowie von Stadelmann[2]) bei Strongylus contortus.

---

[1]) Ströse, Über den feineren Bau von Strongylus micrurus. Inaug.-Diss. Rostock. Leipzig 1891.

[2]) Stadelmann, Über den anatomischer Bau von Strongylus convolutus, im Arch. f. Naturgesch. Bd. 58. 1892.

Die Muskulatur im hinteren Körperende ist, soweit sie am Darm inseriert, bei seiner Beschreibung besprochen. Nur die Muskelzellen, die beim männlichen Wurm zu beiden Seiten der Kloake auftreten, sind kurz zu erwähnen. Es sind einzelne Muskelzellen, die, *m* in Fig. 24 Taf. IX, seitlich von dem medianen Ventralwulste entspringen, und schräg durch die Leibeshöhle ziehend neben den Seitenwülsten an der Körperwand sich befestigen. Es sind drehrunde Stränge, die nur aus Fibrillen bestehen und in ihrer Mitte den Kern einschliefsen, der von nur wenig Marksubstanz oder Plasma umgeben wird.

Dafs bei unserer Gattung auch Muskelzellen vorkommen, bei denen die Fibrillenschicht wie ein Mantel die Markschicht umgiebt (Fig. 29 Taf. IX), ist bei Besprechung der Spicula bereits erwähnt.

ZWEITER ABSCHNITT.

Vergleichender Teil.

1. Über den Ursprung der Subcutikula. (Epidermis.)

Die Frage, ob die Subcutikula mit den Längswülsten ektodermalen Ursprunges sei oder ob sie dem Mesoderm zuzuzählen sei, ist in neuester Zeit durch eine Abhandlung von O. zur Strassen[1]) zu Gunsten der letzteren Annahme beantwortet worden, während Wandollek[2]) die Ansicht, dafs die Seitenwülste ektodermalen Ursprunges seien, in einer gleichzeitig erschienenen Abhandlung vertritt. Er sieht in den Seitenwülsten (Seitenlinien) „vergröfserte Ektodermzellen, die früher mehrere Reihen bildend neben einander lagen, jetzt aber verschmolzen sind und zwei in die Leibeshöhle vorspringende Längswülste mit einer grossen Zahl von Kernen und ohne Zellgrenzen bilden". Nach meinen Beobachtungen an Strongylidenlarven halte ich die Darstellung Wandolleks für richtig.

O. zur Strassen, ist zu seiner Annahme, dafs die Subcutikula nicht der Epidermis anderer Würmer entspräche, durch die Untersuchung eines Nematoden gekommen, der „in Folge seiner eigentümlichen Lebensgeschichte den Verdacht gegen sich haben muss, auch in anatomischer Hinsicht vielfach seine besonderen Wege zu gehen."

Bradynema besitzt, wie zur Strassen schildert, im erwachsenen Zustande überhaupt keine Subcutikula. Es zeigt dieser Wurm die interessante Thatsache, dafs sein „Ektoderm gegen das Ende der Entwicklung immer dichter und homogener wurde, um endlich unter Auflösung aller seiner Kerne in die innerste Cutikularschicht

---

[1]) O. zur Strassen, Bradynema rigidum v. Sieb. . in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 54. 1892.

[2]) Benno Wandollek, Über die Embryonalentwicklung des Strongylus paradoxus. . in: Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 58. Bd. 1. Hft. 2. 1892.

selbst überzugehen". Beim erwachsenen Tier liegt also die Längsmuskulatur direkt unter der Cutikula.

Wir sehen also im Bau des erwachsenen Wurmes einen fundamentalen Unterschied, indem bei ihm allein unter allen Nematoden die Subcutikula, sein Ektoderm verschwunden ist. An und für sich besagt diese Thatsache meines Erachtens nichts gegen die Annahme, dass die Subcutikula, da, wo sie vorhanden ist, das Ektoderm repräsentiert.

Nun hat aber zur Strassen für die Seitenwülste dargethan, dafs sie bei Bradynema mesodermaler Natur sind. Aus diesem Nachweis, den er erbracht hat, folgert er, dass die ganze sogenannte Subcutikula der Nematoden mesodermales Gewebe sei. Da nun aber bei allen Nematoden das Gewebe der Subcutikula von dem der Längswülste in Nichts sich unterscheidet, so nimmt er an, dafs auch die Subcutikula mesodermalen Ursprungs sei. Diese Annahme sucht er geschickt zu stützen durch Hinweise auf die Untersuchungen Bütschlis an frei lebenden Nematoden und eigene Beobachtungen, die aber durch entgegengesetzte sich zurückweisen lassen.

Erstens ist an Larven von Filaria uncinata unzweideutig nachzuweisen, und es gilt dies auch für die Strongyliden, dafs das Ektoderm erhalten bleibt, indem die Zellgrenzen verloren gehen. Der Zusammenhang zwischen der dünnen Subcutikula und den frühzeitig an den beiden Seiten hervor wuchernden Längswülsten ist von Anfang an da, während die mesodermalen Zellen als Muskelzellen sich in einer Reihe angeordnet haben. Sie sind durch die hervorwuchernden Längswülste in die vier Felder getrennt. Diese Bilder erhält man an jungen Larven von Filaria aus Daphnia pulex. Stadien, die sich zu Gunsten zur Strassens deuten liefsen, habe ich nicht gefunden. Ich glaube deshalb, dafs seine Annahme nicht als den Thatsachen entsprechend bestehen kann. Was für Bradynema gilt und sicher gestellt ist, darf nicht auf die übrigen Nematoden übertragen werden; demnach würden die Seitenwülste von Bradynema nicht den Seitenwülsten der übrigen Nematoden homolog sein.

---

2. Das Exkretionsgefäfs von Ascariden-Larven. (Larvenformen aus Zeus faber.)

Für die Herleitung des Exkretionssystems der Nematoden sind diese Larvenformen von besonderer Wichtigkeit, da dieses Organsystem bei ihnen nicht in den Seitenwülsten liegt, noch diesen eingelagert ist. Bei Lecanocephalus zeigte ich, wie das Exkretionsgefäfs innerhalb von Zellen liegt, die mit den Seitenwülsten in engste Verbindung getreten waren. In diesem Falle ist aber dies noch nicht einmal der Fall. Mögen die Seitenwülste mit der Subcutikula ektodermalen Ursprunges sein, wie ich für erwiesen annehme, oder ein mesodermales Gebilde, wie zur Strassen glaubt bewiesen zu haben, für die Herkunft des Exkretionsgefäfses ist das ohne jede Bedeutung, da seine Lagerung bei unseren Larven unzweifelhaft seine mesodermale Herkunft bezeugt.

Das Exkretionsorgan, wenn man von einem solchen sprechen darf, da es nur von einer Zelle gebildet wird, wie ich zeigen werde, hat folgende Gestalt. Es beginnt im Kopfende fadenförmig, um sich rasch zu einem breiten Bande zu verbreitern. Seine gröfste Breite beträgt 0,52 mm bei einem Durchmesser von 0,07 mm. Es reicht das Band dann von dem einen Seitenwulste bis zum andern Seitenwulst, indem es schwach gebogen ist. In Fig. 28 Taf. X ist es in seinem Anfangsteile durchquert dargestellt, in Fig. 29 in seinem weiteren Verlaufe. Da wo das Band seine gröfste Ausdehnung erreicht hat, liegt der 0,1 mm breite und lange Kern, Fig. A Taf. XI.

Im gröfsten Teile seines Verlaufes ist dieses bandförmige Organ in Verbindung mit dem dorsalen Längswulste, indem es ihn berührt, ihm eng anliegt. Es kann leicht von ihm getrennt werden. Die Befestigung mit der Muskulatur der Körperwand geschieht durch feinste Bindegewebsfäden, die sich durch die Leibeshöhle erstrecken und auch zwischen Darm und Geschlechtsorganen, Darm und Körperwand vorhanden sind. Das Organ nimmt unterhalb des Kernes an Ausdehnung ab, es verschmächtigt sich wiederum, um fadenförmig zu enden. Das Ende ist dem dorsalen Medianwulste eng verbunden.

Das Organ durchzieht ein Drittel der Körperlänge des Wurmes. Es birgt in seiner Substanz einen Kanal, der vorn, da wo die Lippen beginnen, auf der Dorsalseite die Haut durchbricht, und

nach aufsen mündet. Er ist 0,006 mm grofs und von einer glashellen Membran ausgekleidet. Der Kanal verläuft leicht geschlängelt bis zum Hinterende des Organes, indem sein Lumen abnimmt. Er endet blind geschlossen. Seitliche Äste habe ich an keiner Stelle abgehen sehen.

Dafs das ganze bandförmige Organ aus nur einer Zelle besteht, zeigt der grofse bereits erwähnte Kern. Er tritt durch seine lappenförmige unregelmäfsige Gestalt am ungefärbten Präparat deutlich hervor. Ein körniges engmaschiges Netzwerk durchzieht seine Substanz.

Die Zellsubstanz erscheint nach Färbung selbst bei starken Vergröfserungen grob granuliert; nur an einzelnen Stellen ist ihr Bau fasrig oder zeigt ein Maschenwerk. Die um das Gefäfs liegende Substanz ist fein radiär gestreift, was wohl mit der Aufnahme des Sekretes in Verbindung steht. Fig. A Taf. XI zeigt den den Kern und das Gefäfs einschliefsenden Teil der Zelle durchquert.

Die Beschreibung, wie sie v. Drasche von diesem Organe bei Peritrachelius giebt, brachte mich Anfangs zu der Vermutung, dafs ich es mit Larven von Peritrachelius zu thun hätte. Davon kann aber keine Rede sein, da der Darm bei dieser Gattung eines Devertikels u. s. w. entbehrt, unsere Larven aber am Darm deutlich entwickelt ein vorderes Divertikulum haben, sowie die oben bei Lecanocephalus geschilderte, am Übergange des Schlundes in den Darm sich abzweigende eigenartige Drüse. Auch die Seitenwülste zeigen einen abweichenden Bau. Bei unseren Larven sind die Seitenwülste von einer gallertartigen Beschaffenheit. Spindlige Zellen, die in lange Fasern verlängert sind, durchziehen die sich nicht färbende gallertige Grundsubstanz, wie es der Querschnitt Fig. C Taf. XI zeigt.

3. Nervensystem und Sinnesorgane.

Dafs das Gewebe der Längswülste in der Nähe des Schlundringes an diesen herantritt und als Stützgewebe, als Bindesubstanz funktioniert, habe ich oben geschildert. Noch viel deutlicherer tritt dieses Verhalten bei den Strongyliden hervor. Fig. 14 Taf. VII giebt ein Stück des macerierten Schlundringes von Strongylus micrurus wieder. Die Ganglienzellen des einen Seitenganglion *SG* liegen in Maschen eines Netzwerkes, das direkt zusammenhängt

mit den Seitenwülsten. Mit *gz*[1] ist eine Ganglienzelle, die in dem Gewebe eingeschlossen ist, bezeichnet, mit *M* die leeren Maschen, aus denen die Zellen durch die Maceration und Klopfen auf das Deckglas entfernt worden sind. Das Gewebe zeigt einen fasrig-körnigen Bau und färbt sich schwach mit Farbstoffen behandelt. Fig. 15 und 16 zeigen zwei Ganglienzellen bei stärkster Vergröfserung. An der einen lassen sich zwei, an der anderen drei Fortsätze erkennen. Unipolare Ganglienzellen treten in den Ganglien in geringer Anzahl auf. Im Analganglion hingegen bilden sie die Regel. Fig. 19 Taf. VIII zeigt das Ganglion *gz*. Die Fortsätze der unipolaren birnförmigen Zellen treten zu den grofsen Drüsenzellen *Dr*, die am Übergange des Mitteldarmes in dem Enddarm liegen.

Das Vorkommen von unipolaren Ganglienzellen ist bei den Nematoden weit verbreitet. Merkwürdiger Weise hat Hesse[1]) bei Ascaris megalocephala keine unipolaren Zellen gesehen, während sie Schneider bereits erwähnt. Die Angaben Hesses über die Nervenfasern kann ich durchaus bestätigen. Wenn er sagt, dafs keinem der bisherigen Untersucher ungeschrumpfte Querschnitte an Nerven vorgelegen haben, so hat er Recht. Bilder wie sie Bütschli[2]) und Rohde[3]) gegeben haben sind Kunstprodukte, wie man sie bei unvorsichtiger Behandlung leicht erhält. Der Querschnitt der Nervenfaser ist annähernd rund oder oval, Fig. 11 Taf. VIII. Längsstreifungen der Oberfläche der Nervenfasern habe ich niemals beobachten können, ebensowenig Varicositäten, wie Bütschli beschreibt. Auch bei Lecanocephalus, Ascaris und Strongylus ist das Gewebe homogen, wie ich es bei den Echinorhynchen geschildert habe. Ebenso stimme ich mit Hesse überein, wenn er den Nervenfasern eine Hülle abspricht. Es ist das Fehlen einer solchen ganz besonders deutlich an den grofsen unipolaren Ganglienzellen aus dem Schlundganglion von Lecanocephalus zu sehen, Fig. 18 Taf. VIII; sowohl die Zelle wie ihr Fortsatz entbehren jeglicher Hülle.

---

[1]) Hesse, Rich. Über das Nervensystem von Ascaris megalocephala. Inaug.-Diss. Halle 1892. s. 6.

[2]) Bütschli, Beiträge zur Kenntnis des Nervensystems der Nematoden im Archiv f. mikroskop. Anatomie Bd. 10.

[3]) Rohde, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Nematoden in den Zoolog. Beiträgen von Schneider. Bd. 1.

Uber die Lagerung der Ganglienzellen im Verlaufe der Längsnerven in den medianen Längswülsten habe ich noch zu bemerken, dafs eine bestimmte Anordnung nicht vorhanden ist. Die Ganglien liegen in unregelmäfsigen Abschnitten von einander und ist die Zahl der Zellen, die zu ihrer Bildung zusammengetreten ist, sehr verschieden. In Fig. 20 Taf. VIII ist der ventrale Längsnerv abgebildet. In dem mit g^1 bezeichneten Ganglion zählte ich fünf, in dem mit g^2 bezeichneten nur zwei Ganglienzellen. Das gleiche Verhalten wie bei Strongylus micrurus fand ich auch bei Ascaris biuncinata und vor allem bei Lecanocephalus.

Die Stärke der Nervenfasern ist bei derselben Art und ein und demselben Individuum sehr wechselnd. Während die Fasern, die direkt aus dem Schlundringe austreten, einen relativ grofsen Durchmesser haben, Fig. 11 Taf. VIII, sind sie oft ungemein zart, wie die Fasern der vorderen Nerven, *Nsm*[1] in Fig. 1 Taf. VI und Fig. 5 Taf. VII sowie von Strongylus die Fortsätze der Zellen des Analganglions, Fig. 19 Taf. VIII.

4. Die Sinnesorgane.

Wenig Beachtung haben bisher die Sinnesorgane der Nematoden gefunden. Mit einer einzigen Ausnahme werden sie als kernlose Gebilde beschrieben, die direkte Fortsetzungen der Nervenfasern vorstellen sollen. Das Fehlen eines Kernes, überhaupt einer Zelle betont auch Hesse [1]) in seiner vorzüglichen, an genauen Angaben reichen Abhandlung. Der einzige Autor, der bisher eine Ganglienzelle in einer Papille eines Nematoden gesehen haben will, ist Cobb[2]). Er beschreibt von einer Ascaris, dafs in der Basis einer Papille eine Ganglienzelle liege, deren Stift in die Papille hineinragen soll. Eine Abbildung hat er leider nicht gegeben.

Nach der Darstellung, die Hesse von den Papillen der Lippen und den Genitelpapillen gegeben hat, handelt es sich um Endigungen einer oder mehrerer Nervenfasern, die entweder in der Papille sich zuspitzen oder sich verbreitern. In dem einen Falle wird die starke Cutikula durch eine fadenförmige Verlängerung des Nerven durchbrochen, im anderen bleibt das verbreiterte Nervenende von ihr bedeckt.

---

[1]) Hesse, Rich., a. a. O. S. 16.

[2]) Cobb, N. A., Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden in der Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 23. N. F. Bd. 16.

Die Körper-Sinnespapille, die ich in Fig. 10, 12 und 13 Taf. VII abgebildet habe, ist die einzige geblieben, in der ich einen Kern nachweisen konnte. In keiner der Lippenpapillen oder der Genitalpapillen ist es mir sonst geglückt. Die Färbung der Papillen und der eintretenden Nervenfasern ist aber überhaupt mit Schwierigkeiten verbunden und ist es vielleicht so zu erklären, warum bisher ein Kern nicht nachweisbar war.

In Fig. 17 auf Taf. VII sind Papillen vom Schwanzende einer lebenden Ascaris clavata Rud. aus Merlucius vulgaris Cuv. abgebildet. Auf jeder Papille tritt ein kugliges, stark lichtbrechendes Körperchen hervor, wie Fig. 18ᵃ bei stärkerer Vergrößerung zeigt. Der Nerv endet mit einer eiförmigen feinstreifigen Anschwellung in der Papille. Das Alkoholpräparat zeigt ein anderes Bild, Fig. 18ᵇ. Es ist die Oberfläche eingezogen und das kuglige Körperchen tritt als kuppelförmige, ebenfalls eingezogene Cutikularbildung hervor, die nicht durch einen Fortsatz durchbohrt wird, wie es bei der in Fig. 19 dargestellten Papille eines Strongylus der Fall ist.

Die Papillen des Schwanzendes von Acantocheilus quadridentatus lassen bei schwacher Vergrößerung schon einen feinen Stift erkennen, der in der Mitte der kuppelförmig gewölbten Oberfläche aufsitzt und sich bis zur Basis centralwärts in der Papille verfolgen läßt, Fig. 7ᵃ Taf. V. Der Bau dieser Organe wie überhaupt der Sinnesorgane der Nematoden bedarf einer mehr eingehenden vergleichenden Darstellung, als bisher geschehen ist.

5. Die Muskulatur.

Die bei Lecanocephalus erwähnten spindligen Muskelzellen, welche sich im hinteren Körperende finden und rechts und links von der Kloake und dem Enddarm liegen, habe ich bei Ascaris biuncinata besonders schön beobachtet. Diese Muskelzellen verlaufen zwischen dem ventralen Medianwulste und den Seitenwülsten, neben diesen sich festsetzend. Die Seitenansicht der genannten Ascaris, Fig. 11 Taf. V, zeigt diese Muskelzellen, *mz*, wie sie von dem Seitenwulste *SW* zum ventralen Medianwulst ziehen. Es sind Spindelzellen, die in einer Anschwellung, von Plasma umgeben, den Kern tragen. An diese Muskelzellen *mz* kann man Nervenfasern herantreten sehen, die von dem mit *gz* bezeichneten Nerven, dem sogenannten Bursalnerven ausgehen, in dem bei dieser Art

je zwei Ganglienzellen neben einander liegen. Daſs der Bursalnerv sich bis zu dem ventral gelagerten Analganglion *AG* fortsetzt, geht bereits aus der Figur hervor, läſst sich aber auf Querschnitten unzweifelhaft sicher stellen. Das in Fig. 11 Taf. V wiedergegebene Schwanzende wurde nach einem Glycerinapparat gezeichnet. Mit Z^1, Z^2 sind die beiden groſsen Drüsenzellen gekennzeichnet, die am Übergange des Mitteldarmes in den Enddarm liegen und bei Lecanocephalus geschildert wurden. Sie kommen bei den Ascariden und den verwandten Gattungen vor.

6. Geschichtliches über sogenannte Schlunddrüsen.

LEUCKART[1]) beschreibt bei Dochmius trigonocephalus drei bestimmte, mit Körnersubstanz angefüllte Hohlräume im Schlund, von denen der in der Mittellinie des Rückens gelegene der gröſste ist. In ihm sah er den Inhalt während des Lebens nicht selten in einer flieſsenden Bewegung. Diese Bemerkung scheint mir für die Deutung dieser Gebilde von groſser Wichtigkeit zu sein.

COBB[2]) hat die dorsale Körnersubstanz bei Ascaris wiedergesehen und ohne weiteres als Speicheldrüse bezeichnet.

Drüsen in der Wandung des Schlundes schildert MARION[3]). Seine glandes oesophagiennes wurden aber von BÜTSCHLI[4]) nicht als solche anerkannt, während DE MAN[5]) sie nicht nur bestätigt, sondern sogar ihre Ausführgänge beschreibt und abbildet. Er hat bei freilebenden Nematoden drei „Ösophagealdrüsen“ gesehen, deren Ausführgänge in dem Boden der Mundhöhle ausmünden. Es sind drei im hinteren Teile des Schlundes verästelte oder zahlreich querverlaufende Seitenäste aufnehmende Längsröhren.

In neuerer Zeit hat STADELMANN[6]) im Schlund von Strongylus contortus Drüsen beschrieben, die der Körnersubstanz LEUCKARTS homolog sind. Er schildert, wie im vorderen Schlundteile die

---

[1]) LEUCKART, Menschliche Parasiten. Bd. 2. p. 422.

[2]) COBB, Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden. Jenaische Zeitschrift Bd. 23. 1888. p. 67.

[3]) MARION, Recherches zoologiques et anatomiques sur les Nematoïdes non parasites. Paris 1870. p. 53, 54.

[4]) BÜTSCHLI, Über freilebende Nematoden. Nova Acta. T. 36. 1873. S. 13.

[5]) DE MAN, Nordsee-Nematoden. 1886. p. 3.

[6]) STADELMANN, Über den anatomischen Bau des Strongylus contortus, im Archiv für Naturgeschichte. Nr. 53. Bd. 1. Heft 2.

Körnchen, die auch zwischen den Fasern zerstreut liegen, so massenhaft auftreten, daſs sie gröſsere Anhäufungen bilden, die „häufig" den Eindruck von Drüsen machen. Auch finden sich unregelmäſsig zerstreut einzelne Kerne. Von diesen Körnchenansammlungen sind drei von besonderem Interesse. Sie liegen in den Ecken der überstumpfen Winkel. Hier hat sich durch Auseinanderweichen der Fäden ein Hohlraum gebildet, der mit einer dünnen Haut ausgekleidet ist, dessen Querschnitt ein langgestrecktes Oval zeigt. Diese Hohlräume beginnen gleich hinter der Mundhöhle und endigen kurz vor dem Bulbus. Mit dem Lumen des Schlundes stehen sie durch einen feinen Kanal in Verbindung, der gleich hinter der Mundhöhle die Chitincutikula durchsetzt. In jeder hat Stadelmann einen Kern gefunden. Sein Kanal ist dem Schneiderschen Kanal homolog. Er kommt allen Strongyliden zu, wie ich nach meinen Untersuchungen an über 8 Arten bestätigen kann.

L. A. Jägerskiöld[1]) hat in einer viel Neues bietenden Abhandlung im Schlunde verschiedener Gattungen: Ichtyonema, Ascaris und Oxyuris dieselben Bildungen als Schlunddrüsen, œsaphus körtlar, beschrieben und auch den Schneiderschen Porus und Kanal wiedergefunden.

Da die Abhandlung Jägerskiölds in deutscher Übersetzung erschienen ist, so ist es mir möglich, an dieser Stelle ein kurzes Referat einzuschieben, obgleich das Manuskript bereits seit März abgeschlossen ist.

Bei Ascaris osculata Rud. fand dieser Autor in der Speiseröhre ein Organ, daſs er als Drüse bezeichnet. Es liegt auf der Rückenseite der Speiseröhre und durchsetzt mit zahlreichen Ausläufern und Verzweigungen die Muskulatur. Eine Membran umhüllt den feinkörnigen Inhalt, ohne daſs Kerne vorhanden wären oder Zellgrenzen. „Auſserdem ist ein System von feinen Röhren vorhanden, welche, von einem Hauptstamm ausgehend, sich in alle

---

[1]) Jägerskiöld, L. A., Beiträge zur Kenntnis der Nematoden in den zoolog. Jahrbüchern. Abt. f. Anat. u. Ontogenie der Tiere. Bd. 7. 1894.

[2]) Bidrag till Kännedomen om Nematoderna. Akademisk Afhandling. Stockholm 1893.

[3]) Die deutsche Übersetzung mit denselben Tafeln ist abgedruckt unter dem Titel: Beiträge zur Kenntnis der Nematoden in den Zoologischen Jahrbüchern. Abt. f. Anatomie. Bd. 7. 1894.

Ausläufer der Drüse hineinstrecken." Das Hauptgefäfs geht in den Ausführgang über, der in die Höhlung der Speiseröhre mündet. In ähnlicher Weise schildert er die Verhältnisse bei Ascaris spiculigera Rud., A. lobulata Schneider. Bei A. decipiens hat er hinter dem Ende der Drüse drei Zellen gesehen, „die mit ihren deutlichen Kernen Ganglienzellen sehr ähnlich" sind. Ob sie aber nervöser oder muskulöser Natur seien, läfst er unentschieden, neigt sich aber mehr der Ansicht zu, dafs sie Muskelzellen sind. Diese Zellen sind vermutlich dieselben, die ich im Schlunde von Lecanocephalus beschrieben habe.

Es fragt sich, ob wir ein Recht haben, diese bei den verschiedensten Gattungen von vielen Forschern gesehenen „Ansammlungen von Körnchenmassen" als echte Drüsen anzusehen. Für diese Ansicht kann man die besondere Wandung ins Feld führen, die die Körnchenmassen gegen das umgebende Gewebe abgrenzt, sowie das Vorhandensein von Kernen innerhalb der Membran. Nach meinen Untersuchungen, die sich über eine grofse Anzahl von Gattungen ausdehnen, habe ich alle die von den genannten Autoren beschriebenen Gebilde wiedergefunden.

Die Beobachtung Leuckarts, dafs bei Dochmius in Hohlräumen sich die Körnchensubstanz nicht selten in einer fliefsenden Bewegung befinde, gilt auch für andere Gattungen. Bei Lecanocephalus, Ascaris und Strongylus kann man beobachten, wie sich innerhalb von Hohlräumen — immer tritt auf der dorsalen Seite in der ungefähren Mitte der Hohlraum mit seiner körnigen Substanz am deutlichsten hervor — die körnige Flüssigkeit bald nach vorn, bald nach hinten bewegt. Sowohl nach der Untersuchung von Längs- und Querschnitten durch den Schlund, als auch nach Situspräparaten bin ich zu der Überzeugung gekommen, dafs wir im Schlund ein ausgebildetes verzweigtes Organ haben, dafs mit einer Körnchensubstanz angefüllt ist. Diese Verzweigungen besitzen eine dünne strukturlose Membran, die sie von dem übrigen Gewebe abgrenzt.

Bei Lecanocephalus (vergl. Taf. VI, Fig. 6—14) tritt in gleicher Höhe mit der Mündung des Schneiderschen Kanals, Fig. 6, der dorsale Längsast L^1 auf. Auf der folgenden, Fig. 7 sehen wir in den ventralen Schlundpartieen ebenfalls zwei Längsverzweigungen L^2 beginnen, zugleich aber einen vierten Ast L^3 durchquert, der neben der ventralen Spitze des Schlundlumens

liegt. In Fig. 8 ist eine Communikation zwischen den einzelnen Ästen erkennbar, während in Fig. 9 jederseits von den drei Schlundecken je ein durchquerter Längsast verläuft. Diese letzteren sind auf allen weiteren Schnitten durch die ganze Länge des Schlundes hindurch zu verfolgen. Oft ist, wie Fig. 11 zeigt, überhaupt keine Körnchenmasse in diesen Verzweigungen vorhanden. Sie ist vermutlich durch die Konservierung zusammengeschrumpft.

Fig. 2 auf Taf. VII zeigt zwei der Ecken-Längsäste mit ihrem granulierten Inhalt und den seitlich abgehenden Verbindungsästen.

Vor dem Bulbus tritt eine Verbindung aller dieser Äste ein.

In den Verzweigungen der körnigen Substanz, das heifst in den einzelnen Ästen der Drüse, verläuft das Kanalsystem, das durch einen Sammelkanal, vermittels des SCHNEIDERschen Porus, in das Lumen des Schlundes mündet. Einzelne dieser Kapillarkanälchen sind durchquert dargestellt in Fig. 23 Taf. X.

Wenn die genannten Autoren von Drüsen sprechen, so ist wohl der sogenannte Ausführgang, der SCHNEIDERsche Kanal, der Hauptgrund dazu gewesen und die überall deutliche strukturlose Membran. Zu beachten bleiben aber immer die Angaben derjenigen Forscher, die, wie STADELMANN, auch aufserhalb der Membran die gleichen Körnchen haben liegen sehen, wie sie den Inhalt der Drüse bilden. Es handelt sich aber hier wahrscheinlich um auf dem Querschnitt getroffene feine Verzweigungen der Drüsensubstanz.

DRITTER ABSCHNITT.

Zur Systematik. Triester Ascariden.

Ascaris Fabri Rudolphi. (Ascaris biuncinata Molin.)

Molin hat in seinem Prodromo dieser Art den Namen Ascaris biuncinata gegeben, ohne dafs ein Grund vorliegt, die alte Rudolphische Bezeichnung einzuziehen, da es sich zweifellos um ein und dieselbe Art handelt. Bei Molin ist das Tier, dessen Länge 1 cm beträgt, in einer Gröfse von $^1/_2$ m abgebildet, trotzdem kann aber nach der Figur allein eine sichere Bestimmung nicht vorgenommen werden.

Durch v. Drasche[1]) wurden einzelne Irrtümer in der Molinschen Beschreibung berichtet. Da diesem Autor aber nur zwei verletzte ♀ zu Gebote standen, so konnten seine Darstellung und Abbildungen nicht erschöpfend sein.

Ich habe diese Art im Darm von Pagellus erythrinus im April 1893 im Darm von Zeus Fabri und Tachinus viviparus im Herbst 1890 gefunden. Mehr wie 8 Exemplare fand ich in einem Fische nie vor.

Die Weibchen erreichen eine Länge von 10—20 mm, bei einem Durchmesser von 1 mm, während die männlichen Tiere nur halb so lang werden und dementsprechend schmächtiger sind. Drei kräftige 0,4—0,6 mm hohe Lippen umgeben die Mundöffnung. Sie sind so ungemein charakteristisch geformt, dafs sie den Wurm sofort wiedererkennen lassen. Eine genaue Abbildung der beiden Seitenlippen in der Profilansicht gebe ich in Fig. 8 Taf. V. Die kräftig gebaute eine Zwischenlippe *zw* fällt besonders auf. Was die drei Lippen auszeichnet, ist die seitliche flügelförmige Cutikularausbreitung, die am oberen Rande zahnförmig hervorragt, um weiter unten nochmals auszuladen. Je eine conische Papille erhebt sich auf jeder der beiden Seitenlippen. Anders auf der

---

[1]) Richard v. Drasche, Revision der in der Nematoden-Sammlung des k. k. zoologischen Hofcabinets befindlichen Original-Exemplare Diesings und Molins in den Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1882. 32. Bd. S. 117.

Rückenlippe. Diese trägt, wie Fig. 8*b* erkennen läßt, zwei Papillen in der dargestellten Lage. Bei DRASCHE sind sie nicht genau an der richtigen Stelle eingezeichnet. Allen drei Lippen kommt eine auf der Innenseite gelegene merkwürdige Verdickung zu, die in Gestalt eines Schildes am lebenden Tiere hervortritt, der in vier fingerförmige Leisten sich fortsetzt. Am mit Glycerin aufgehellten Tier bekommt man ein Bild, wie es Fig. 8 *b* Taf. V wiedergiebt. Der Umriß der Lippe ist bei den verschiedenen Kontraktionszuständen nur wenig verschieden. Besser als nähere Beschreibungen dienen zur Bestimmung die Abbildungen. Wenn DRASCHE meint, daß die vier Cutikularleisten jede für sich ohne Zusammenhang unter einander seien, so irrt er. Die Zahnpulpa ist ungeteilt und besitzt die wenig ausgesprochenen seitlichen Ausbuchtungen.

Die von DRASCHE von einer Ascaris aus Solea vulgaris Cuv. abgebildete Rückenlippe stimmt fast überein mit der von unserer Art, sodaß ich die Abweichungen der Konservierung und der langen Aufbewahrung im Alkohol zuschreiben möchte.

Ascaris rigida Rud.

In Laprax lupus fand ich einmal (von 100 untersuchten Exemplaren!) diesen Wurm in vier Exemplaren, drei männlichen und einem weiblichen Tiere. Da diese eigenartige Form eingehend noch nicht geschildert und die kurze Darstellung bei SCHNEIDER[1]) von R. v. DRASCHE[2]) nicht bestätigt worden ist, so fordert er ein genaueres Eingehen. Nach SCHNEIDER beträgt die Länge des Wurmes ♀ wie ♂ 60 mm, während ich keinen unter 120 mm lang fand. Der Schwanz ist dicker als der Hals, während die Schwanzspitze beim ♂ undeutlich, beim ♀ deutlicher bestachelt ist (Fig. 10 *b* Taf. V). Wie SCHNEIDER erkannt hat, gehört er zu den Ascariden mit Zwischenlippen, während die Lippen ohne Zahnleiste sind. Seine Abbildung der Rücken- oder Oberlippe entspricht aber nicht der Wirklichkeit, wie ein Vergleich mit der auf Taf. V Fig. 9 u. 10 von mir gegebenen lehrt.

Wie R. v. DRASCHE gezeigt hat, ist die Pulpa der Lippen nach vorn in zwei runde Lobuli verlängert, in der Figur mit l, l^1 bezeichnet. Die Außenansicht, Fig. 10, der Rückenlippe läßt die breiten, flügelartigen, seitlichen Ausbreitungen der Cutikularschicht

---

[1]) SCHNEIDER, Monographie der Nematoden, S. 48 u. Taf. II Fig. 3.
[2]) A. o. O.

der Lippe erkennen, die in derselben Ausdehnung auch den beiden Unterlippen zukommt, da alle drei Lippen nahezu symmetrisch sind. Sehr eigentümlich sind die auf ihren Innenseiten gelegenen Verdickungen der Cutikularschicht, die sich als Vertiefungen, SCHNEIDER nennt sie Löffeln, kennzeichnen. Soweit hat SCHNEIDER Recht, und ich kann R. v. DRASCHE, wenn er diese Darstellung nicht richtig findet, nicht zustimmen. Übersehen hat SCHNEIDER an den Spiritus-Exemplaren nur, dafs die Löffeln, welche Vertiefungen in der verdickten Innenfläche sind, begrenzt werden von leistenartigen Hervorragungen, die nach hinten verlaufen, verschmelzen und sich endlich stielförmig verlängern, sodafs die eigenartige Zeichnung zu Tage tritt, wie sie Fig. 10 zeigt.

Die Zwischenlippen *zw* sind spitz zulaufend und werden die der Oberlippe anliegenden von dieser etwas bedeckt.

Charakteristisch für diese wie die verwandten Arten sind die grofsen paarigen Papillen, P^1 und P^2 in Fig. 10 auf den Lippen.

Die Nematoden-Larven aus Zeus faber, Merlucius, Belone und Lichia.

Auf der Leberoberfläche von Zeus faber, sowie frei in dessen Leibeshöhle trifft man auf Nematoden, die sich durch ihre Gröfse auszeichnen, sodafs man sie für ausgewachsene, geschlechtsreife Formen zu halten geneigt ist. Wie aber die Untersuchung zeigt, handelt es sich um Larvenformen, die sich durch ihr Exkretionsorgan auszeichnen, das allem widerspricht, was wir sonst über die Nematoden wissen.

Larvenformen von Nematoden aus Fischen hat von SIEBOLD[1]) zuerst im Jahre 1838 beschrieben. Seine Darstellung ist deshalb von grofser Wichtigkeit, weil er bereits den Unterschied in der Organisation der Larven im Vergleich mit anderen Nematoden erkannte. von SIEBOLD beschreibt diese Würmer folgendermafsen: „Jeder der Würmer aus der Leber von Gadus Callarias und Cottus Scorpio steckt in einem langen, dünnhäutigen und röhrenförmigen Schlauche, welcher an beiden Enden blind geschlossen ist. Niemals sieht man zwei oder mehrere Würmer in einem gemeinschaftlichen Schlauche eingeschlossen, wohl aber traf ich schon mehrmals diesen Wurm frei in der Bauchhöhle der genannten

[1]) Helminthologische Beiträge. Vierter Beitrag. Über geschlechtslose Nematoiden in: Archiv f. Naturgeschichte, herausg. v. WIEGMANN. Jahrg. 4. Bd. 1. Berlin 1838. S. 302.

Seefische an. Diese Schläuche bilden immer sehr unregelmäfsige Windungen. Sie liegen entweder in der Lebersubstanz tief vergraben, oder ragen mit dem einen oder anderen Ende aus ihr hervor; nicht selten sind beide Enden in der Leber verborgen, und ihr mittlerer Teil hängt wie eine Schlinge oder Schleife von der Oberfläche der Leber herab. Immer sind diese Hervorragungen der Schläuche vom Peritoneum eingehüllt und es haben die Schlingen zuweilen ein förmliches Mesenterium zwischen sich. . . Die Schläuche sind immer länger, wie die in ihnen enthaltenen Würmer, auch lassen sie denselben in Rücksicht ihrer Weite nur sehr wenig Raum zur Bewegung übrig. . . . . Das Hinterende der Schläuche ist immer deutlich an einer kolbenförmigen Erweiterung zu erkennen. Die Länge der Schläuche ist verschieden, die Röhren der gröfseren Würmer betragen zuweilen 13 Lin. an Länge und $^1/_2$ Lin. rhl. an Dicke. . . Aufser dem Schmarotzerwurme enthalten die Schläuche immer viele krümliche blasige Massen von blafsgelber Farbe, welche bald mehr eine zähe, wachsartige, bald mehr eine ölartige Beschaffenheit haben.“

Diese für die Würmer aus Gadus und Cottus geltende Beschreibung von Siebolds kann wörtlich auf die von mir in der Leberoberfläche von Zeus faber, Belone acus, Lichia sp., Mugil cephalus gefundenen Larvenformen übertragen werden. Zur Untersuchung wählte ich besonders die in Zeus faber gefundenen Tiere, da sie am leichtesten in genügender Anzahl beschafft werden konnten.

Die jungen Würmer von 1,5 cm Länge und 0,2 mm Dicke waren meist spiralig zusammengerollt, vom Peritoneum umhüllt. Sobald sie frei präpariert wurden, gerieten sie in ungemein lebhafte Bewegungen, was ich bei aus anderen Fischen stammenden nicht beobachtet habe.

Die Gestalt dieser Würmer ist, wie von Siebold bereits angiebt, im Verhältnis zu ihrer Länge gedrungen. „Beide Enden der Würmer sind verschmächtigt, immer ist aber das Kopfende dünner als das Schwanzende, welches letztere bei allen Individuen hinter dem Afterwulste in eine kurze Spitze ausläuft.“ Fig. 11 Taf. VII giebt von einem Wurm aus der Leberoberfläche von Mugil cephalus das Schwanzende wieder.

Die Lippen unserer Larven lassen es nicht zu, ohne weiteres die Gattung zu bestimmen. Dazu sind sie noch in allzu embryonalem Zustande.

Das charakteristische Organ dieser Larven ist ein Organ, das

von Siebold bereits aufgefallen ist und das er ausführlich beschreibt.[1]) In diesem Organ, das nichts anderes ist als das Excretionsorgan, fand er bereits einen „sanft gewundenen Kanal, der durch die Länge des Bandes herabläuft und einem Gefäfse vollkommen ähnlich sieht.“ Das Organ selbst beschreibt er als bandartig neben dem Darm liegend. Ursprung und Ende des Organs ist ihm fremd geblieben. Nächst von Siebold ist es Schneider[2]) gewesen, der von einer Larve eines Fisches, er giebt die Art nicht an, dieses Organ schildert. Ihm gelang es zu zeigen, dafs der Kanal, den von Siebold im Innern des bandförmigen Gebildes gesehen hatte, vorn an der Linie, wo die Lippen beginnen, die Haut durchbohrend nach aufsen mündet. Seine kurzen Angaben über den histologischen Bau sind unwesentlich und bespreche ich sie weiter unten.

Die beiläufige Bemerkung von Siebolds, dafs er im Darme von Delphinus Phocaena mehrere lebende Rundwürmer gefunden habe, die übereinstimmten mit dem von ihm aus Gadus und Cottus beschriebenen Larven, führte mich zur Vermutung, dafs die ausgebildete Form ein Peritrachelius sei. Zum Glück hat von Drasche[3]) eine Beschreibung dieser Gattung gegeben, aus der hervorgeht, dafs die Larven den oben genannten Fischarten sehr der Gattung Peritrachelius ähneln. Was aber nicht zuliefs, diese Wurmlarven der Gattung Peritrachelius zuzuzählen, war der Bau des Darmes, der unzweifelhaft darthut, dafs diese Larven Arten der Gattung Ascaris sind. Mir selbst gelang es nicht, geschlechtsreife Exemplare zur Untersuchung zu erhalten.

Aus der Darstellung von Drasches geht hervor, dafs der ausgebildete Wurm jenes zuerst von von Siebold beschriebene Organ besitzt. Wie ich gezeigt habe, ist der Bau des Excretionssystems vollständig übereinstimmend bei der Larve mit den von Drasche für Peritrachelius geschilderten Verhältnissen.

---

[1]) Am citierten Ort und in seinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. S. 135.

[2]) Schneider, Über die Seitenlinien und das Gefäfssystem der Nematoden im Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin. Herausg. v. Joh. Müller. Jahrg. 1858. Berlin. S. 426.

[3]) v. Drasche, Zur Charakteristik der Nematoden-Gattung Peritrachelius in: Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien. Jahrg. 1881. Bd. 31. Wien 1882. p. 187.

VIERTER ABSCHNITT.

Biologie.

Die Lebensgeschichte von Filaria uncinata R.

Da wir nur von einer geringen Anzahl der Nematoden die Lebensgeschichte vollständig kennen, so ist jeder Beitrag zur Biologie dieser Gruppe von Interesse, zumal wenn er eine Art betrifft, die in den Haustieren schmarotzt und deren Tod hervorrufen kann.

Filaria uncinata kommt in der Berliner Umgegend im Schlunde der Gans vor und ist kein allzu seltener Fund. Bereits RUDOLPHI erwähnt in seiner Synopsis diesen Fundort und giebt an, dafs der Wurm in Knoten des Oesophagus von Anser domesticus lebe.

Bei der Ente ist er zuerst von ZÜRN[1]) gefunden worden, der, wie mir bei der Abfassung der vorläufigen Mitteilung[2]) entgangen war, auch eine Beschreibung des Wurmes gegeben hat.[3]) ZÜRN giebt an, dafs auf einem Gute eine grofse Anzahl von Enten starb, deren er mehrere secierte und bei welchen er als Todesursache eine heftige Entzündung der Speiseröhre, des Vormagens und des Darmes feststellen konnte, welche durch Nematoden (Spiroptera s. Filaria uncinata) bedingt war, die sich in und unter der Schleimhaut der genannten Organe eingebohrt hatten. In neuester Zeit ist der Wurm noch zweimal beschrieben und bei dem Schwan gefunden worden.[3]) [4])

---

1) ZÜRN, Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin. Bd. 5. 1879 und Krankheiten des Hausgeflügels. Weimar 1882. S. 33. 48.

2) HAMANN, Die Filarienseuche der Enten und der Zwischenwirt von Filaria uncinata R. in: Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Jena. Bd. 14. 1893.

3) Zeitschrift für Veterinärmedizin. Jahrg. 5. 1879.

4) Geflügelbörse 1893. No. 1012. (Beide Zeitschriften waren mir nicht zugänglich.)

Seit Juli 1893 trat unter den Enten, die auf dem Rittergute Britz bei Berlin gehalten wurden, eine Seuche auf, die von über 200 jungen 70 Stück wegraffte, während die übrigen Tiere geringe Krankheitssymptome zeigten. Die Krankheit hatte nur die jüngeren Tiere der späteren Generationen ergriffen; die Brütenten und die erste Brut waren verschont geblieben.

Die Krankheit zeigte sich in der Weise, dafs die Tiere das Futter verschmähten. Früh, wenn die Enten den Stall verliefsen, fielen immer einige auf, deren Aussehen matt war und die lässig den übrigen zum Teiche folgten. Abends zeigten diese Tiere „trübe Augen", sperrten den Schnabel weit auf, ohne Nahrung zu sich zu nehmen. Am anderen Morgen waren sie bereits tot. Der Verlauf der Krankheit war somit ein äufserst schneller und erklärt er sich leicht aus dem Sektionsbefund. Untersuchte man die Eingeweide einer erkrankten Ente, so fiel sofort der Vormagen auf, der äufserlich grofse Knoten zeigte, die bis zu 1 cm Durchmesser erreichten. Öffnete man den Vormagen, so konnte man konstatieren, dafs diese Knoten in der Wandung auch in das Lumen des Vormagens hineinragen und es so verengen. Je mehr solche Knoten vorhanden sind und je gröfser sie sind, desto mehr wird das Lumen ausgefüllt, bis schliefslich die Ente unfähig ist Nahrung zu sich zu nehmen und an Entkräftung zu Grunde gehen mufs.

Untersucht man den Inhalt dieser Knoten, so findet man in ihnen eine gelbliche käsige Masse, in der Würmer eingelagert sind, die eine Gröfse von 3—15 mm haben. In den kleineren Knoten trifft man die kleinen Würmer, die offenbar erst vor kurzer Zeit in den Magen gelangt sind und sich in die Magenwand eingebohrt hatten, während in den grofsen Wucherungen die geschlechtsreifen Formen beiderlei Geschlechts lagen.

Die Würmer zeigten alle Charaktere der Filaria uncinata, wie sie von SCHNEIDER[1]) angegeben werden.

Bei einer Länge von 12—15 mm ist der drehrunde Körper etwa 1 mm dick. Bereits bei schwacher Vergröfserung tritt die eigentümliche Bewaffnung der Körperoberfläche hervor. Am vorderen Körperende, unterhalb der Mundöffnung, beginnen die sogenannten Krausen, Cutikularbildungen, die in zwei Reihen eine Strecke lang nach hinten ziehen (Fig. 11 *Kr*), um umzubiegen und

[1]) SCHNEIDER, Monographie der Nematoden. Berlin 1866. p. 94.

wieder nach der Mundöffnung zurückzukehren. Zwischen den Krausen auf der Rückenseite, und zwar rechts und links von der Mittellinie, beginnen je zwei Reihen von Haken, um zunächst auf der Rückenseite nach hinten zu laufen, und unterhalb der Krausen nach den Seitenflächen zu biegen und in der ganzen Länge des Körpers bis in die Nähe des Schwanzendes zu ziehen. Der Körper ist quergeringelt und stehen die einzelnen Ringe dicht bei einander, wie Fig. 11 erkennen läfst.

Das Männchen zeigt eine bursaähnliche Bildung mit vorstehenden grofsen Sinnespapillen, Fig. 30, während das Schwanzende des Weibchens mit einer stumpfen Spitze endet, wie Fig. 15 zeigt. Die Vulva liegt kurz vor der Afteröffnung und ist kreisrund und leicht kenntlich durch die starke Entwicklung der Cutikula, die die Öffnung ringförmig umgiebt. Beim Männchen stehen die Papillen in der schon von SCHNEIDER richtig angegebenen Anordnung, nämlich je zwei Paare Papillen vor der Cloakenöffnung, ein Paar hinter derselben, auf das jederseits drei Papillen folgen; im Ganzen also 18 Papillen (Fig. 34).

Die Haut und ihre Anhänge verdienen, da sie für diese Art besonders charakteristisch sind, eine besondere Besprechung.

Die Krausen, die bei stärkerer Vergröfserung das in Fig. 21 wiedergegebene Bild geben, setzen sich aus einzelnen Spangen zusammen, die eine hinter der anderen in je einer Reihe angeordnet stehen. Ein Querschnitt durch das vordere Körperende, Fig. 16 zeigt ihre Lage an, wie sie mehr nach der Bauchseite *V* zu gelagert stehen. Fig. 23 zeigt eine Krause durchquert. Die einzelne Spange steht in die Cutikula *c* eingesenkt, und ist nach aufsen nicht geschlossen. Das Bild zeigt besser wie eine nähere Beschreibung den Bau dieser merkwürdigen Cutikularbildung. Die Breite einer Krause beträgt 0,02 mm.

In gleicher Weise sind die Haken in die Cutikula gleichsam eingesenkt. Diese ist da, wo die paarigen Hakenreihen stehen, hervorgewölbt, wie Fig. 19 zeigt. An jedem Haken ist die Wurzel *w* von der hervorragenden gekrümmten Spitze zu unterscheiden, Fig. 22. Die Haken sind am Vorderende des Körpers am kräftigsten gebaut und 0,02 mm lang, und nehmen nach dem hinteren Körperende an Gröfse ab. Fig. 24 zeigt die Haken vom Hinterende eines ausgewachsenen weiblichen Tieres. — Die Körper-Cutikula ist

0,006 mm stark und sehr resistent. Man kann mehrere Schichten in ihr unterscheiden.

Die Subcutikula ist schwach entwickelt. In den Seitenwülsten treten die paarweis angeordneten Kerne bereits bei der Larve deutlich hervor, wie Fig. 7 zeigt. Der Exkretionsporus liegt zur halben Höhe des ersten Schlundabschnittes auf der ventralen Seite.

Sehr stark ist die Muskulatur entwickelt. Die Muskeln der Körperwand werden aus bis 0,5 mm langen Zellen gebildet, die durchquert das in Fig. 28 und 29 dargestellte Bild geben. Die kontraktile Substanz ist in Gestalt von Fibrillen ausgeschieden, die in Reihen angeordnet stehen. Nach der Leibeshöhle zu liegt der Rest der Bildungszelle den Zellkern einschliefsend.

Eine besonders ausführliche Besprechung verdient der Darmtraktus. Der Darmkanal stellt einen Schlauch dar, der ohne Windungen die Leibeshöhle durchzieht. Die Mundöffnung wird von zwei seitlich liegenden Hervorragungen der Cutikula überragt, die man Zähne benannt hat. Sie ist, wie Fig. 12 zeigt, mehr oval. Sie führt in den kreisrunden Pharynx oder Vestibulum, wie dieser Abschnitt auch genannt wird. Er besteht aus einem starkwandigen chitinartigen Rohre, das direkt übergeht in die Körper-Cutikula. Sobald das vordere Körperende sich kontrahiert, legt sich dieses Rohr in Falten, wie Fig. 13 und 14 zeigen. In Fig. 18 ist es durchquert abgebildet. Auf den Pharynx folgt der Oesophagus, der in zwei Abschnitte zerfällt. Er setzt sich fest an dem ringförmig verdickten Endteile *R* des Pharynx, Fig. 14. Sein Lumen ist, wie es die Figur zeigt, anfangs trichterförmig gestaltet, während, wie Querschnitte zeigen, im weiteren Verlaufe die drei Innenflächen sich eng berühren.

Dieser erste Abschnitt des Schlundes ist hell und zeigt nur wenige Kerne in seinem Verlaufe, während die radiären Fasern gut entwickelt sind. Der zweite Abschnitt ist dunkler gefärbt, und zeigt körnige Einschlüsse; auch treten die radiären Muskelfasern deutlicher hervor.

Der Mitteldarm zeichnet sich durch polygonale Zellen aus, die (Fig. 33) auf der freien Oberfläche einen Borstenbesatz tragen. Die Zellen sind mit verschiedenen Einschlüssen versehen. Neben Pigmentkörnchen finden sich Fetttröpfchen vor.

Der Enddarm bietet nichts besonders erwähnenswertes.

Vom Geschlechtsapparat erwähne ich nur die Spicula. Für die Gattung Filaria sind zwei ungleich lange Spicula charakteristisch, so findet man gewöhnlich angegeben. Betrachtet man aber bei unserer Art diese Spicula in Fig. 30 näher, so sieht man, wie das lange frei hervorragende Gebilde *Sp* unstreitig ein solches vorstellt, während das kleinere in Fig. 32 stärker vergröfsert wiedergegebene Gebilde aber weit mehr an den sogenannten Stützapparat erinnert, wie er bei den meisten Nematoden aufser den beiden Spicula vorhanden ist. Entschliefst man sich, das kleinere Gebilde als solchen zu deuten, dann kommt den Filarien nur ein Spiculum zu. Ob bei der Begattung das kleinere Gebilde mit hervorgestreckt wird, darüber fehlen mir Beobachtungen. Nach seiner Lage zu urteilen, scheint es aber wenig wahrscheinlich. Die Länge des grofsen Spiculums beträgt 0,7 mm, die des kleinen 0,2 mm.

Das grofse Spiculum stellt eine Röhre dar mit seitlichen Flügeln, wie Schneider bereits angegeben hat. Sein freies Ende ist kelchförmig erweitert, Fig. 26 und 27. Das kleinere Spiculum stellt ebenfalls eine Röhre dar, die am vorderen Ende eine Spitze *h* trägt, Fig. 32.

Fig. 25 zeigt eine der Papillen, wie sie beim Männchen in der Nähe der Kloake sich finden. Auf einer Erhöhung der Körperwand liegt eine zweite von oben gesehen kreisrunde (Fig. 31), hüglige Erhebung, in deren Mitte ein kleiner Zapfen hervortritt, der einen Stift trägt, der sich in der Papille nach innen verfolgen läfst. Aus der Papille tritt eine Nervenfaser aus. Eine Ganglienzelle habe ich in der Basis der Papille nicht beobachten können. Sie stellt sich vielmehr dar als eine Verdickung einer Nervenfaser.

Die Eier enthalten beim Verlassen der Vulva ausgebildete Embryonen, Fig. 10. Eine 0,003 mm dicke glatte Schale umschliefst die Eier, die 0,04 mm lang und 0,02 mm breit sind.

Die Eier werden in den Knoten der Vormagenwand entleert und gelangen in das Lumen des Magens und durch den Kot mit den Fäces nach aufsen ins Wasser.

Die Verhältnisse lagen im Britzer Teiche insofern für eine weitere Untersuchung sehr günstig, als sich nur wenige Tierformen in ihm fanden.

Von Anfang an vermutete ich in den Daphnien den Zwischenwirt, da diese in grofsen Mengen vorkommen. Wie ich weiter

beschreiben werde, fand ich thatsächlich die jungen Larven der Filaria in den Daphnien vor.

Von den Proben, die ich am 10. Sept. 1893 dem Britzer Teiche entnahm, enthielt nur eine Daphnien mit Filarien-Embryonen. Sie stammte von der Stelle des Teiches her, die von den Enten zuerst besucht wird, da wo sie täglich sich ins Wasser begeben. Jeder Netzzug war voll von Daphnien, die in einer Unzahl hier den Teich bevölkern. Im Juli und August war die Menge dieser Tiere so grofs gewesen, dafs das Wasser nicht mehr zum Giefsen benutzt werden konnte, da sich sofort die Brausen der Giefskannen verstopften. Die Daphnien, es ist vorzüglich Daphnia pulex de Geer, bevölkern den Teich gleichmäfsig an allen Stellen, sowohl da, wo die Wasserpest Elodea canadensis Rich. üppig wuchert, als auch an den von ihr freien Stellen.

Von den an der erwähnten Stelle gefangenen Daphnien war jedes dritte Tier mit einer Nematoden-Larve behaftet.

Die Nematoden-Larven leben in der Leibeshöhle neben dem Darm, sich bald dahin, bald dorthin bewegend. Präpariert man sie frei, so erhält man einen sich lebhaft schlängelnden fast durchsichtigen Wurm, Fig. 1, der in seiner hinteren Körperhälfte gelblich gefärbt ist. Die gröfsten Exemplare waren 1,7—2 mm lang bei einer Breite von 0,05 mm. Der Körper ist drehrund nach hinten zugespitzt und das Schwanzende gekrümmt. Die Tiere sind Larven, die aber durch ihren Habitus und Bau sofort als Filarien zu erkennen sind.

Das vordere Körperende ist nicht zugespitzt. Es trägt bereits die beiden sogenannten Zähne, die die Mundöffnung umgeben.

Der Körper ist in seiner ganzen Länge quer geringelt. Die einzelnen Querringel liegen dicht bei einander. Die glashelle Cutikula ist 0,003 mm stark, also im Verhältnis zum Körperdurchmesser stark entwickelt.

Sehr deutlich sind die Längs-Seitenwülste am lebenden Tiere zu erkennen. Zwei Reihen von Zellkernen, Fig. 7, liegen regelmäfsig angeordnet, in jedem der beiden Seitenwülste.

Der Darmkanal ist ein gerader Schlauch, dessen einzelne Abschnitte am lebenden Tiere sich unterscheiden lassen. Die Mundöffnung führt in ein 0,1 mm langes Rohr, den Pharynx, der durch seine stark lichtbrechende Wandung hervortritt. Das Rohr selbst ist nur 0,003 mm dick. An seinem Ende tritt bereits die Ver-

dickung hervor, die dem ersten Schlundabschnitt zur Befestigung dient. Der Schlund zerfällt bereits in zwei Abschnitte, von denen der erste fast durchscheinend hell ist, der zweite aber einen körnigen Inhalt besitzt. Der erste Abschnitt ist 0,2 mm lang und läſst nur wenige Kerne erkennen, wie Fig. 3 zeigt. Der zweite Abschnitt, dessen Substanz körnig ist, ist breiter als der erste, wie Fig. 4 erkennen läſst. Die radiären Muskelfasern treten in beiden Abschnitten hervor. Sie sind ungemein zart. Der Schlund ist gegen den Mitteldarm, *MD* in Fig. 4, durch einen aus mehreren Zellen bestehenden trichterförmigen Verschluſsapparat getrennt. Dieser Mittel- oder Chylusdarm ist durch seine gelbliche Färbung ausgezeichnet. Kleine gelbe, stark lichtbrechende Tröpfchen sind in den Zellen der Wandung verteilt. Die Zellen selbst sind polyedrisch. Von der Fläche betrachtet zeigt der Mitteldarm das in Fig. 8 wiedergegebene Aussehen. Die Zellen sind 0,01 mm hoch, während der ovale, etwas abgeplattete Kern mit einem Kernkörperchen 0,003 mm groſs ist. Auf der freien Oberfläche trägt jede Zelle, die nach der Mitte zu hervorgewölbt ist, bereits den Borstenbesatz, wenn auch nur erst schwach entwickelt, Fig. 9. An den Mitteldarm schlieſst sich der enge Enddarm an, der durch den, ein Stück vor dem Schwanzende gelegenen After, *A*, nach auſsen mündet, Fig. 6. Auſsen, das heiſst nach der Leibeshöhle zu, wird der Darmkanal von einer feinen Membran umhüllt, der innen die Darmzellen aufsitzen.

Die Muskulatur der Körperwand ist an den Larven vollständig entwickelt. Von der Fläche gesehen, bieten die jungen Muskelzellen das in Fig. 35 dargestellte Bild.

Dem Chylusdarm anliegend, trifft man auf Zellen, die die Anlage der Geschlechtsorgane darstellen.

Die Übereinstimmung im Bau der Larve mit dem des geschlechtsreifen Tieres erstreckt sich, wie ich gezeigt habe, auf fast alle Organe. Der Larve fehlt auſser den entwickelten Geschlechtsorganen nur die Bewaffnung auf der Körperoberfläche.

Die Züchtungsversuche, Eier wurden an Daphnien verfüttert, ergaben nach 14 Tagen die jungen Larven in der Leibeshöhle der Daphnie. Der vollständige Lebenslauf der Filarien ist folgender: Die Eier der geschlechtsreifen Würmer in den Knoten des Vormagens der Ente, gelangen mit dem Kot in das Wasser. Nachdem die Eier mit dem Kot von Daphnien gefressen sind, schlüpft

in dem Darm dieser Krebse die junge Larve aus. Sie durchbohrt die dünne Darmwand und gelangt in die Leibeshöhle der Daphnie, wo sie zu einem bis 2 mm langen Wurm heranwächst. Indem nun die Daphnien mit den Filarienlarven in ihrer Leibeshöhle den Enten zur Nahrung dienen, gelangen die Larven durch den Schlund in den Vormagen, wo sie, nachdem die Daphnie verdaut ist, frei werden und sich in die Magenwand einbohren und der Anlaſs zur Bildung der Knoten sind, in denen sie geschlechtsreif werden.

Da die Seuche in so heftiger Weise aufgetreten ist und sich möglicherweise auch an anderen Stellen der Umgegend Berlins zeigen wird — allein im näheren Umkreise von Britz liegen über 20 Teiche — so sei auf die Prophylaxis, wie sie aus der Lebensgeschichte folgt, hingewiesen.

Vor allem darf keine von den Enten, die in dem Seuchenjahre ausgebrütet worden sind, den Teich besuchen, damit eine Infection der Daphnien mit Filarien-Eiern unmöglich gemacht wird. Da die Lebensdauer dieser Krebse 3—4 Monate beträgt, so kann man darauf rechnen, daſs nach Ablauf dieser Frist keine der inficierten Daphnien mehr am Leben ist. Die Untersuchung der Krebse auf Wurmlarven wird zeigen, ob thatsächlich nach dieser Zeit die Daphnien parasitenrein sind. — Daſs natürlich auch die Brutenten von jedem Besuche des Teiches abzuhalten sind, versteht sich von selbst. Je geringer die Zahl der Enten ist, die das nächste Jahr erleben, desto gröſser sind die Chancen, daſs die Seuche im nächsten Sommer nicht von Neuem auftritt, da wir nicht wissen, wie alt die Filarien in der Magenwand der Enten werden können. Es ist aber wohl sicher, daſs sie mindestens die Lebensdauer von einem Jahre erreichen, also im Frühjahre durch ihre Eier von neuem die Daphnien inficieren würden.

In gleicher Weise hat man die Gänse, die ebenfalls den Wurm, wie oben erwähnt wurde, beherbergen, vom Wasser fern zu halten.

Tafelerklärung.

In allen Figuren auf Tafel I—IV gelten:

c Cutikula.
ep Epithel.
rm ringförmig verlaufende Muskelzellen, Ringmuskulatur.
lm Längsmuskulatur.
mz Muskelzelle.
N, *n*, *nf* Nervenfasern.
G Ganglienzellenanhäufung.
NG Ganglion, Centralnervensystem.
RS, *RS*[1]) Rüsselscheide.
L Lemnisken.
aW, *iW* äussere und innere Wandung der Rüsselscheide.

Tafel I.

Fig. 1—22 beziehen sich auf Echinorhynchus echinodiscus.
Fig. 1—27 auf Echinorhynchus taenioides.

Fig. 1. Ein Stück der Darmwand von Myrmecophaga iubata mit den in ihr festsitzenden Echinorhynchus echinodiscus. Aus dem zoologischen Museum der Universität Göttingen. Gez. von Herrn Peters. Nat. Gr.

Fig. 2. Längsschnitt durch die Körperwand, um die Ringelung zu zeigen; bei *a*, a^1, a^2 die Ringel. A. oc. 1.

Fig. 3. Querschnitt durch die Körperwand. *nf* durchquerte Nervenfasern. *zk* zu den Muskelzellen gehörige Kerne *z* Ringmuskelzelle. D. oc. 1.

Fig. 4. Querschnitt durch den mittleren Körperteil, um die Anordnung der Längsmuskulatur zu zeigen. A. oc. 1.

Fig. 5. Längsschnitt durch einen Lemniscus. *k* Kerne. *Lk* Lakunen. *m* Membrana limitans. *J* geronnene Flüssigkeit. A. oc. 4.

Fig. 7, 8. Flächenansicht der in Fig. 3 mit *z* bezeichneten Muskelzellenkörper. Subl. Boraxk. D. oc. 3.

Fig. 9. Stück eines Längsschnittes durch den Rüssel mit den kleinen Haken. D. oc. 1.

Fig. 10. Längsschnitt durch den Rüssel. *M. r. p.* Musc. retractor probiscidis. *RM.* Rüsselscheide. *M. r. r.* Rückziehmuskel des Rüssels. A. oc. 3.

---

1) Die grossen Buchstaben bezeichnen die Objektive, die Zahlen die Okulare von Zeiss. Die Bilder sind bei eingezogenem Tubus sämtlich mit der Camera entworfen.

Fig. 11. Längsschnitt durch die Körperwand. *ep* Epithel. *pig* Pigment in demselben. k^1—k^3 durchquerte Kanäle. Weiter zeigt die Figur die die Ringmuskelschicht zusammensetzenden Zellen und die Längsmuskulatur. Sublimat-Orthsches Karmin. D. oc. 1.

Fig. 12. Kerne aus der Haut. D. oc. 3.

Fig. 13. Tangentialschnitt durch die Epidermis, um die Lage der Kerne an den Lakunen zu zeigen. D. oc. 1.

Fig. 14. Querschnitt durch das Ganglion in der Rüsselscheide von Ech. echinodiscus. D. oc. 3.

Fig. 15, 16, 17. Kerne aus der Haut. D. oc. 3.

Fig. 18. Kerne aus der Haut, Teilungszustände. D. oc. 3.

Fig. 19. Querschnitt durch den hinteren Abschnitt eines Lemniskus. *qm* durchquerte Muskelzellen. D. oc. 3.

Fig. 20. Kern aus einem Lemniskus. Subl. Boraxk. D. oc. 2.

Fig. 21. Haken von Ech. echinodiscus. D. oc. 1.

Fig. 22. Oberflächenansicht der Muskelzellen von der Oberfläche eines Lemniskus. (*qm* in Fig. 19.) D. oc. 3.

Fig. 23. Querschnitt durch den Rüssel unmittelbar unterhalb des die grossen Haken tragenden plattenförmigen Endes. *RS* Rüsselscheide. *S* Sarkolemm. *L* Längsmuskelzellen des Rückziehmuskels des Rüsselendes. *RW* Rüsselwandung mit den Haken. A. oc. 3.

Fig. 24. Querschnitt durch die Rüsselscheide *RS* und RS^1. A. oc. 3.

Fig. 25. Stück eines Querschnittes durch die Rüsselscheide stärker vergrössert. *M* äusserer Muskelmantel. n^1, n^2 Nervenbündel. *L* Rückziehmuskel des Rüsselendes. D. oc. 3.

Fig. 26. Querschnitt durch Körperwand und Rüsselscheide. *NG* Centralnervensystem in der Rüsselscheide gelegen. *bz* Muskelzellen der Rüsselscheide. RM^1, RM^2 äusserer und innerer sog. Lemniskenmantel aus Längsmuskelzellen bestehend. *L*, Lemnisken. A. oc. 3.

Fig. 27. Querschnitt durch die Rüsselscheide unterhalb des Centralnervensystems. *R* Retinakula. A. oc. 3.

Tafel II.

Fig. 1—11, 13—15 beziehen sich auf Ech. taenioides.

Fig. 16—18 beziehen sich auf Ech. spira.

Fig. 1. Querschnitt durch ein Retinakulum. *n*, n^1 durchquerte Nervenfasern. *m* Muskelzellen. D. oc. 2.

Fig. 1a. Längsschnitt durch Rüssel und vorderes Körperende von Ech. taenoides. A. oc. 3.

Fig. 2. 2a Querschnitt durch die Rückziehmuskel des Rüsselendes. *a*, *b* Muskelzellen durchquert. *r* Rindensubstanz, die Fibrillen. *m* Marksubstanz. D. oc. 3.

Fig. 3. Querschnitt durch die Körperwand. *z* Muskelkörper der Ringmuskelzelle *rm*. *lm* durchquerte Längsmuskelzellen. D. oc. 1.

Fig. 4. Durchquerte Ringmuskelzellen mit den Verbindungssträngen, die sich von Sarkolemm zu Sarkolemm erstrecken. D. oc. 3.

Fig. 5. Querschnitt durch die Körperwand. *mz* durchquerte Längsmuskelzelle. D. oc. 2.

Fig. 6. Längsschnitt durch die Körperwand. A. oc. 3.

Fig. 7. Querschnitt durch die Körperwand und eine durchquerte Muskelzelle des äusseren Lemniskenmantels. A. oc. 3.

Fig. 8. Querschnitt durch die Rüsselscheidenwand, N^1, N^2 Nervenzüge, die die Wand durchbrechen und als Nervenzüge Ng^1, Ng^2 nach der Rüsselspitze ziehen. D. oc. 2.

Fig. 9. Querschnitt durch Körperwand *ep*, *lm*, *rm*, und den Nervenzug N^1 in der folgenden Figur. D. oc. 1.

Fig. 10. Querschnitt durch einen der beiden Nervenzüge, die von dem im Retinakulum verlaufenden Nerven kurz nach dessen Austritt sich nach vorn abzweigen. *m* durchquerte Muskelzellen, *n* durchquerte Nervenfasern. D. oc. 2.

Fig. 11. Tangentialschnitt durch die Körperwand, die Nervenfasern in ihrem Verlauf zeigend. D. oc. 2.

Fig. 12. Flächenansicht des Lakunensystems der Haut von Ech. echinodiscus. A. oc. 3.

Fig. 13. Stück eines Querschnittes durch die Körperwand. *mz* durchquerte Längsmuskelzelle. n^1, n^2 durchquerte Nervenfasern. *s* Marksubstanz, den Ringmuskelzellen zugehörig. A. oc. 3.

Fig. 14. Haken vom Rüssel des Ech. taenioides. D. oc. 2.

Fig. 15. Flächenansicht der Längsmuskelzellen. *v* Verbindungsstränge zwischen den einzelnen Muskelzellen. D. oc. 3.

Fig. 16. Längsschnitt durch Rüssel und vorderes Körperende von Ech. spira. *R* Rüssel. *H* Hals. *iW* innere, *aW* äussere Wand der Rüsselscheide. *Lig.* Ligament. A. oc. 3.

Fig. 17 und 18. Haken von der Seite und von vorn von Ech. spira. D. oc. 2.

Tafel III.

Fig. 1. Querschnitt durch die Haut von Ech. spira. D. oc. 3.

Fig. 2. Querschnitt durch einen Lemniskus von Ech. spira. D. oc. 3.

Fig. 3. Reifes Ei von Ech. taenioides. F. oc. 3.

Fig. 4. Reifes Ei von Ech. echinodiscus. F. oc. 3.

Fig. 5. Reifes Ei von Ech. spira. F. oc. 3.

Fig. 6. Reifes Ei von Ech. propinquus Duj. D. oc. 3.

Fig. 7. Haken vom ersten Typus von Ech. propinquus. A. oc. 3.

Fig. 7b. Haken vom zweiten Typus ebendaher. A. oc. 3.

Fig. 8. Rüssel und vorderes Körperende von Ech. propinquus aus Gobio paganellus. *L* Lemniscus. Rw^1, Rw^2 Wandungen der Rüsselscheide. A. oc. 3.

Fig. 9. Flächenansicht der Körperwand, tiefe Einstellung, um das Lakunensystem zu zeigen. ebendaher. A. oc. 4.

Fig. 10. Längsschnitt durch die Kittdrüsen 1—8, *vd* vas defereas und vas efferens. AG^1, AG^2 Ausführgänge der Kittdrüsen 1 und 2. *MS* Muskelmantel. *KW* Innenfläche der Körperwand. *ME* Muskelmarkbeutel. Ech. echinodiscus. A. oc. 2.

Fig. 11. Querschnitt durch die Muskelscheide *m* und die Ausführgänge *AG* der Kittdrüsen von Ech. *Veff* vas efferens. *E.* echinodiscus.

Fig. 12. Querschnitt durch den Endteil der Bursa. G^1, G^2 Ganglien. *W* Wand derselben. *P* Penis. A. oc. 3.

Fig. 13. Querschnitt durch das Bursalganglion. ebendaher. F. oc. 3.

Fig. 14. Querschnitt durch die Muskelscheide *MS*. *ME* Markbeutel. E. echinodiscus. D. oc. 3.

Fig. 15—18. Entwickelungsstadien von Spermatozoen. D. oc. 3. Ech. echinodiscus.

Fig. 19. Querschnitt durch die Glocke. ebendaher. D. oc. 2.

Fig. 20 und 21. Querschnitt durch das Vas deferens von Ech. echinodiscus. D. oc. 3.

Fig. 22. Kern einer Kittdrüse von Ech. echinodiscus. F. oc. 3.

Fig. 23. Vorderes Körperende von Ech. agilis. L^1, L^2 Lemnisken. *Rw* Rüsselscheidewand. *r* Ringmuskel. A. oc. 3.

Fig. 24. Haken vom ersten Typus von Ech. agilis. D. oc. 3.

Fig. 25. Haken vom zweiten Typus ebendaher. D. oc. 3.

Fig. 26. Längsmuskelzelle von der Körperwand ebendaher. D. oc. 3.

Fig. 27. Längsschnitt durch die Körperwand von einem jungen Tiere. Subl. Hämatox. D. oc. 3.

Fig. 28. Längsschnitt durch den Rüssel. ebendaher. *ep* Epithel. *bz* Membrana limitans, Bindesubstanzschicht. *m* Retraktormuskelzellen. *r* ringförmig verlaufende, durchquerte Muskelzellen. Ech. agilis. F. oc. 2.

Fig. 29. Ganglienzelle isoliert aus dem Centralganglion in dem Ende der Rüsselscheide. *f* Nervenfaser. Ech. agilis. F. oc. 3.

Fig. 30. Eizellenballen aus der Leibeshöhle. F. oc. 3.

Fig. 31. Reife Eizelle. Ech. agilis. F. oc. 3.

Fig. 32. Stück aus einer Kittdrüse von Ech. agilis. F. oc. 3.

Tafel IV.

Sämtliche Figuren beziehen sich auf Ech. agilis.

Fig. 1. Längsschnitt durch einen Lemniskus. Der ovale Kern in der Lakune gelegen. *lmk* Längsmuskelzellenkörperchen. D. oc. 3.

Fig. 2. Längsschnitt durch die Körperwand; die Muskulatur ist weggelassen. Ein Hautkern der Länge nach durchschnitten. D. oc. 3.

Fig. 3. Querschnitt durch die Körperwand. *c* Cutikula. *fb* Fibrillenschicht. *L* durchquerte Längslakune. D. oc. 3.

Fig. 4. Längsschnitt durch das Hinterende der Rüsselscheide. *S* Sarkolemm. *mf* Fibrillenlage, nach innen die Bildungszelle *mz* gelegen.

Fig. 5. Längsschnitt durch die etwas contrahierte Körperwand. F. oc. 3.

Fig. 6. Längsschnitt durch die Muskelscheide und die in ihr liegenden Organe. *MS* Muskelscheidenwand. *km* Kern einer Zelle. *ME* Markbeutel. *AG* Ausführgang der Kittdrüsen. *veff* vas efferens. *G* Ganglion. *B* Bursa. *BM* Bursalmuskel. D. oc. 1.

Fig. 7. Kernkörperchen aus dem Kern eines Lemniscus. F. oc. 2.

Fig. 8. Längsschnitt durch Penis *P* und Bursa *B*. dej. d. ejaculatorius. *P* Papillen. F. oc. 2.

Tafel V.

Auf Tafel V—X beziehen sich alle Figuren, soweit nicht anders angegeben ist, auf Lecanocephalus annulatus.

Fig. 1. Männliches Exemplar von Lecanocephalus annulatus. *Oe* Oesophagus. *Bl* Blinddarm. *SB* Samenblase. *De* Dnctus eiaculatorius. Nach einem Glycerinpräparat gez. von Herrn Peters. Lnpenvergrösserung.
Fig. 2. Schwanzende eines weiblichen L. annulatus. A. oc. 3.
Fig. 3. Schwanzende eines männlichen Tieres. A. oc. 3.
Fig. 4. Seitenansicht einer Lippe. ebendaher. P^1, P^2 Papillen. F. oc. 1.
Fig. 5. Oberflächenansicht einer Lippe. ebendaher. D. oc. 1.
Fig. 6. Oberflächenansicht des vorderen Körperendes, die drei Lippen zeigend. A. oc. 3.
Fig. 7. Vorderes Körperende von Acanthocheilus quadritentatus Molin.
Fig. 7a und 7b. Schwanzende derselben Art. D. oc. 3.
Fig. 8a. Vorderes Körperende von Ascaris biuncinata R. aus Tachinus viviparus. *zw* Zwischenlippe. D. oc. 3.
Fig. 8b. Flächenansicht der Rückenoberlippe derselben Art. D. oc. 3.
Fig. 8c. Schwanzende derselben Art. D. oc. 3.
Fig. 8d. Dasselbe stärker vergrössert. F. oc. 1.
Fig. 9. Lippen und Zwischenlippen von Ascaris rigida R.
Fig. 10. Flächenansicht der Oberlippe. ebendaher. *zw* Zwischenlippe. P^1, P^2 Papillen. D. oc. 3.
Fig. 10b. Schwanzende derselben Art. D. oc. 3.
Fig. 11. Hinterende eines weiblichen Tieres von Ascaris biuncinata. *A* After. Z^1, Z^2 Drüsenzellen am Beginn des Rectums. *gz* Ganglienzellen. *A Gg* Analganglion. *SW* Seitenlängswulst. *mz* Muskelzellen.
Fig. 12. Stachelreihe von der Körperoberfläche von Lecanocephalus annulatus. Glycerinpräparat. D. oc. 3.

Tafel VI.

Fig. 1—14. Querschnitt durch das vordere Körperende eines weiblichen Tieres. A. oc. 3.

Fig. 1. Querschnitt dnrch die Lippen.
Fig. 2. Qnerschnitt durch den Anfangteil des Schlundes.
Auf Fig. 3 und ff. ist das Nervensystem mit blaner Farbe gekennzeichnet. SW^1 Rechter Seitenwnlst. *DW*, *VW* Dorsal- und Ventraler Längswulst. *n* Nervenfasern durchquert. Nsm^1 — Nsm^4 die vier vorderen Submediannerven. *Nl* Lateralnerven. L^1 — L^3 durchquerte Drüsenäste im Oesophagus. *GD* Dorsalganglion. *GL* Lateralganglion.
Fig. 14 zeigt den Ursprung der acht vom Schlundring entspringenden zur vorderen Körpermuskulatur ziehenden Nervenzüge n^1 — n^8.

Tafel VII.

Fig. 1. Vorderes Körperende mit dem Schlund der Länge nach durchschnitten. Der Schnitt geht durch die Submediannerven; in der Richtung von *a—b*, Figur 9, Tafel VI. *Gq* der durchquerte Schlundring. *gz* Ganglienzellen. Nsm^1, Nsm^2 Submediannerven. *SW* Seitenwulst. *Z* Zellen des Seitenwulstes. D. oc. 3.

Fig. 2. Das vordere Körperende aufgeschnitten und die eine Hälfte entfernt.

Fig. 3. Stück eines Längsschnittes durch den Schlundring und das Exkretionsgefäss. *E* dessen Mündung. *G. v.* Ganglion ventrale. Nsm^3 vorderer Submediannerv. *n* einer der acht Muskelnerven. F. oc. 3.

Fig. 4. Der durchquerte Schlundring, ein Teil des Exkretionsgefässes und Ganglienzellen vom Lateralganglion. Glycerinpräp. F. oc. 3.

Fig. 5. Zwei Ganglienzellen aus dem Ganglion gz^1 in Fig. 1. F. oc. 3.

Fig. 6. Teil des Schlundringes nebst den sich abzweigenden Nervenzügen.

Fig. 7. Ganglienzellen aus dem Lateralganglion. Drittelalkohol, Glycerin. F. oc. 3.

Fig. 8. Nervenzug aus dem Seitenwulst, kurz nach seinem Austritt aus dem Schlundring. F. oc. 3.

Fig. 9. Bipolare Ganglienzelle aus dem Schlundringe von Lecanocephalus. F. oc. 3.

Fig. 10. Sinnespapille aus dem rechten Seitenwulste, nach einem Längsschnitt. F. oc. 3.

Fig. 11. Stück eines Längsschnittes durch die Schlundwandung *Sch*, um den durchquerten Schlundring mit den anliegenden Ganglienzellen zu zeigen. D. oc. 3.

Fig. 12. Das Sinnesorgan im rechten Seitenwulste von innen gesehen.

Fig. 13. Rechter Seitenlängswulst von innen gesehen. *k* Kerne in der Substanz des Wulstes. *nf* Nervenfasern, die teils mit der Körpersinnespapille in Zusammenhang stehen. *Zs* Zellstrang in der Mittellinie des Längswulstes. F. oc. 3.

Fig. 14. Stück des Schlundrings *SR* von Strongylus micrurus. *SG* Seitenganglion. *M* Lücken, in denen Ganglienzellen sich befanden. Drittelalkohol, Glycerin. D. oc. 3.

Fig. 15 und 16. Isolierte Ganglienzellen aus dem Schlundringe derselben Art. F. oc. 3.

Fig. 17. Sinnesorgane vom Schwanzende von Ascaris clavata Rud. D. oc. 3.

Fig. 18a. Ein Sinnesorgan ebendaher, vom lebenden Tiere. F. oc. 3.

Fig. 18b. Ein Sinnesorgan ebendaher, von einem konservierten Tiere. F. oc. 3.

Fig. 19. Sinnesorgan von Strongylus spec. vom lebenden Tiere.

Fig. 20. Längsschnitt durch eine Lippe vom Lecanocephalus. F. oc. 3.

Fig. 21. Zelle aus der Leibeshöhle. ebendaher. Sublimat, Alkohol, Glycerin. A. oc. 1.

Fig. 22. Stück der Zelle stärker vergrössert. D. oc. 2.

Fig. 23. Seitenästchen einer Zelle mit den birnförmigen Gebilden. Subl. Alk. Glyc. F. oc. 3.

Fig. 24—26. Endorgane der Zelle von Ascaris megalocephala. F. oc. 3.

Fig. 27. Schnitt durch eine büschelförmige Zelle von Ascaris megalocephala. A. oc. 1.

Tafel VIII.

Fig. 1. Querschnitt durch das vordere Körperende in der Höhe des Exkretionsporus *EP*. A. oc. 3.

Fig. 2. Der durchquerte ventrale Längswulst mit dem Exkretionsgefäfs *EG*, das sich mit dem central gelegenen Teile abzweigt, Fig. 3, und zu dem linken Seiten-Längswulst *SW* zieht, Fig. 7.

Fig. 3. Querschnitt eine Strecke tiefer, um das Exkretionsgefäfs *EG* in seinem Verlaufe zu zeigen. GL^1, GL^2 die stark entwickelten Seitenganglien.

Fig. 4. Querschnitt; einer der folgenden Schnitte, um den Übergang des Exkretionsgefäfses in den linken Seitenwulst zu zeigen.

Fig. 5. Das durchquerte Exkretionsgefäfs. F. oc. 2.

Fig. 6—8. Drei aufeinander folgende Querschnitte durch den linken Seitenwulst, um den Eintritt des Exkretionsgefäfses zu zeigen. F. oc. 2.

Fig. 9. Der durchquerte linke Seitenwulst. *s* Fortsetzung, die mit der Drüsenzelle (?) der Leibeshöhle sich verbindet. F. oc. 2.

Fig. 10. Querschnitt durch den linken Seitenwulst *SW*. *Z* Zelle mit dem Exkretionsgefäfs *exG*. *ep* Epithel, Subcutikula. F. oc. 2.

Fig. 11. Ursprung eines Nerven (n^8) aus dem Schlundring. *DW* Dorsaler Medianlängswulst durchquert. F. oc. 3.

Fig. 12. Querschnitt durch den ventralen Mediannerv eines ♀. *mf* Fortsätze der Muskelzellen. F. oc. 3.

Fig. 13. Querschnitt durch den dorsalen Medianwulst und Nerven *Nmd.* von einem ♂.

Fig. 14. Querschnitt durch den ventralen Längswulst *VW*. *Nmv* Ganglienzellen und Nervenfasern der ventralen Mediannerven. F. oc. 3.

Fig. 15. Endteil des Exkretionsgefäfses. Flächenansicht. Glycerinpräparat. D. oc. 1.

Fig. 16. Schema des Exkretionsgefäfses. *a . . . b* Linie, die die Richtung angiebt, in der der Querschnitt Fig. 10 geführt ist.

Fig. 17a—d. Querschnitte durch die Cutikula von Lecanocephalus (siehe Text). F. oc. 1.

Fig. 18. Ganglienzelle aus dem Schlundring von Lecanocephalus. D. oc. 3.

Fig. 19. Längsschnitt durch das Hinterende von Strongylus micrurus. *ED* Enddarm. *gz* Analganglion. *LH* Leibeshöhle. *Dr* Drüsenzellen. D. oc. 2.

Fig. 20. Der ventrale Längsnerv ebendaher. Osm. Glyc. g^1, g^2 Ganglienzellen. D. oc. 3.

Fig. 22—25. Zellen aus der Leibeshöhle von Strongylus micrurus. D. oc. 3.

Tafel IX.

Fig. 1. Anfangsteil des weiblichen Geschlechtstraktus. *V* Vulva. *Vag* Vagina. *U* Uterus. *ST* Samentasche. Glycerinpräparat, schematisiert.

Fig. 2. Längsschnitt durch das Hinterende eines weiblichen Lecanocephalus. *M—D* Mitteldarm. *E—D* Enddarm. *A* After. dr^3 Drüsenzelle. *mz*, mz^1 Muskelzellen. *c* Cutikula mit Stachelbesatz.

Fig. 3—5. Querschnitte durch das Hinterende eines weiblichen Tieres. *SW* Seitenlängswülste. *gz* Ganglienzellen. gz^2 Analganglion.

Fig. 6. Analganglion stärker vergrößert. D. oc. 3.

Fig. 7. Muskelzellen durchquert von der Außenfläche des Mitteldarmes. *mf* Muskelfibrillen. D. oc. 3.

Fig. 8. Querschnitt durch den Mitteldarm. *mz* Muskelzellen durchquert, A. oc. 3.

Fig. 9. Querschnitt durch die weibliche Geschlechtsröhre, Eileiter. *Ml* Membrana limitans. D. oc. 3.

Fig. 10. Querschnitt durch die Samentasche. D. oc. 3.

Fig. 11. Epithel des Eileiters von der Fläche betrachtet. D. oc. 3.

Fig. 12. Längsschnitt durch den dritten Abschnitt der Vagina. *O* Eizelle. F. oc. 3.

Fig. 13. Einzelne Muskelzellen von Ascaris biuncinata, vergl. Fig. 11 Taf. V.

Fig. 14. Querschnitt durch den Endteil der männlichen Geschlechtsröhre (Hoden). *z* durchquerte Zellen der Wandung. D. oc. 3.

Fig. 15. Querschnitt eine Strecke unterhalb des in der vorigen Figur wiedergegebenen Schnittes. *mz* Muskelzellen. D. oc. 3.

Fig. 16. Querschnitt durch den Samenleiter. D. oc. 3.

Fig. 17. Innenepithel des Samenleiters. D. oc. 3.

Fig. 18. Querschnitt durch den reife Spermazellen enthaltenden Samenleiter. D. oc. 3.

Fig. 19. Flächenansicht der Wandzellen des Hodens. D. oc. 3.

Fig. 20. Schnitt durch die Muskelschicht, welche die Samenblase umhüllt. D. oc. 3.

Fig. 21. Querschnitt durch die Samenblase. *Mw* die aus Muskelzellen bestehende Wandung. *SL* Samenleiter. A. oc. 3.

Fig. 22. Flächenansicht des Epithels der Samenblase. F. oc. 3.

Fig. 23. Die Epithelschicht der Samenblase. D. oc. 3.

Fig. 24. Querschnitt durch das Hinterende eines männlichen Lecanocephalus. *M—D* Mitteldarm. *AG* Analganglion. *P* Papillen. *Sp* Spicula.

Fig. 25—27. Spermazellen. F. oc. 3.

Fig. 28. Spitze eines Spiculums.

Fig. 29. Querschnitt durch das Spiculum und seine Scheide *ep*. *c* Cutikularausscheidung. *mz* durchquerte Muskelzelle. F. oc. 3.

Fig. 30. Längsschnitt durch die Wandung des Spiculums *s*. *mz* Muskelzelle. F. oc. 3.

Fig. 31. Querschnitt durch das Vorderende des Spiculums. F. oc. 3.

Fig. 32. Querschnitt durch die Körperwand mit der Mündung der Vagina. *V* Vulva. *ep* Epithelzellen der Vagina. F. oc. 3.

Fig. 33. Flächenansicht des Innenepithels des dritten Abschnittes der Vagina. D. oc. 3.

Fig. 34. Muskelzelle aus der Körperwand, von innen gesehen. *f* Fortsatz. D. oc. 3.

Fig. 35. Flächenansicht der Uteruswandung. D. oc. 3.

Tafel X.

Fig. 1. Oberlippe, Längsschnitt durch dieselbe. F. oc. 3.

Fig. 2. Stück eines Querschnittes durch den Schlund. *L* durchquerte körnige Substanz. F. oc. 3.

Fig. 3. Querschnitt durch den Schlund, eine kurze Strecke unterhalb der Lippen, um den Schneiderschen Porus zu zeigen. *k* Kern. *mf* Muskelfasern. *gS* Drüse. D. oc. 3.

Fig. 4a. Querschnitt durch den Mitteldarm. A. oc. 3.

Fig. 4b, c. Zellen aus dem Divertikel des Darmes. A. oc. 3. F. oc. 3.

Fig. 4d, e. Zellen aus dem Mitteldarm. F. oc. 3.

Fig. 5. Längsschnitt durch Schlund, Mitteldarm-Anfang, und die Drüse *Dr*. *M* Scheidewand zwischen Schlund und Bulbus. A. oc. 3.

Fig. 6. Längsschnitt durch den Bulbus. D. oc. 1.

Fig. 7. Längsschnitt durch den Bulbus, die Mündung eines Kanals der stabförmigen Drüse *Dr* zeigend. D. oc. 1.

Fig. 8. Längsschnitt durch Bulbus und Mitteldarm. D. oc. 1.

Fig. 9—15. Querschnitte durch das hintere Schlundende, um den Verlauf der Kanäle *k* der stabförmigen Drüse, sowie deren Ursprung zu zeigen. *g* geronnene Substanz. D. oc. 1.

Fig. 16. Querschnitt durch die Schlundwandung und die Drüse. D. oc. 3.

Fig. 17. Querschn. d. die Drüse. z^1 Zelle, *z* Zelle mit dem Kanal. F. oc. 3.

Fig. 18 und 19. Querschnitte durch die Drüse aus der ungefähren Mitte des Organs herrührend. D. oc. 3 u. D. oc. 1.

Fig. 20. Der durchquerte Kanal in der Schlundwandung. F. oc. 3.

Fig. 21. Querschnitt durch den hinteren Schlundteil, um den Verlauf des Kanales *z* zu zeigen.

Fig. 22. Längsschnitt durch die Schlundwandung. L^1 Drüsenast. *ez* die sternförmigen Zellen. D. oc. 1.

Fig. 23. Querschnitt durch den oberen Schlundteil. D. oc. 1.

Fig. 24 und 25. Querschnitte durch das Schlundende. D. oc. 1 und A. oc. 2.

Fig. 26. Längsschnitt durch den Schlund, Divertikel *D* und Drüse *Dr*. A. oc. 2 und A. oc. 4.

Fig. 27. Querschnitt durch eine Muskelfaser. F. oc. 3.

Fig. 28. Querschnitt durch das vordere Körperende einer Ascarislarve aus Zeus faber. *E* das durchquerte Exkretionsgefäſs; nach innen davon der Schlund. *SW* Seitenwülste. A. oc. 2.

Fig. 29. Querschnitt eine Strecke tiefer, *M—D* Mitteldarm. *E* Zelle mit dem Exkretionsgefäſs. ebendaher. D. oc. 3.

Fig. 30. Längsschnitt durch die Körperwand v. Lecanoceph. mit der Mündung des Uterus *V*. *Dr* Drüsenzellen. D. oc. 3.

Tafel XI.

Fig. A, B, C. Querschnitte durch das Exkretionsgefäfs *E* einer Ascarislarve. D. oc. 3.

Fig. 1. Junge aus einer Daphnie frei präparierte Larve von Filaria uncinata. A. oc. 1.

Fig. 2. Der Anfangsteil des Darmes einer Larve. *V* Vestibulum oder Pharynx. Oe^1 der erste Abschnitt des Oesophagus. *NR* Nervenschlundring. *gz* Ganglienzellen. D. oc. 3.

Fig. 3 und 4. Schlund und Mitteldarm *MD* der Larve. Oe^2 zweiter Abschnitt des Schlundes. D. oc. 3.

Fig. 5. Das vordere Körperende der Larve. *EP* Exkretionsporus. A. oc. 3.

Fig. 6. Hinterende der Larve. *ED* Enddarm. *A* After. A. oc. 3.

Fig. 7. Oberflächenansicht eines Seitenlängswulstes (Seitenlinie) einer Larve. D. oc. 3.

Fig. 8. Aufsenansicht des Mitteldarmes, frisch mit Zusatz von Essigsäure, um die Kerne und die Zellgrenzen zu zeigen. ebendaher. D. oc. 3.

Fig. 9. Optische Längsschnitte durch den Mitteldarm. *h* Aufsenmembran. *s* Saum auf der freien Oberfläche der Zellen. D. oc. 3.

Fig. 10. Reifes Ei mit Embryo. D. oc. 3.

Fig. 11. Vorderes Körperende der geschlechtsreifen Filaria uncinata aus dem Vordermagen der Ente. *H* die beiden Zähne. *Kr* Cutikularkrausen. *H* Hakenbesatz. D. oc. 3. Glycerinpräparat.

Fig. 12. Oberflächenansicht der Mundöffnung *M*. *Kr* Krausen. D. oc. 3.

Fig. 13. Anfangsteil des Pharynx. *P* Papillen. D. oc. 3.

Fig. 14. Endteil des Pharynx und Anfangsteil des Schlundes. *R* die ringförmige Verdickung der Pharynxwand, die der Schlundwand zum Ansatz dient. D. oc. 3.

Fig. 15. Hinterende des Weibchens, um die Endigung der Hakenreihen zu zeigen. D. oc. 3.

Fig. 16. Querschnitt durch das vordere Körperende. *V* Ventralseite, *Kr* die Krausen; *H* die Hakenreihen; *M* die Körpermuskulatur; *c* Cutikula. D. oc. 1.

Fig. 17. Querschnitt durch den Anfangsteil des Pharynx. D. oc. 3.

Fig. 18. Querschnitt durch den Pharynx eine Strecke unterhalb des in Fig. 17 abgebildeten Schnittes. D. oc. 3.

Fig. 19. Ein Stück der Körperwand, von einem Querschnitt. *c* Cutikula. *ep* Subcutikula-Epidermis. *ms* Muskelzellen. D. oc. 3.

Fig. 20. Oberflächenansicht der Hakenreihen. D. oc. 3.

Fig. 21. Krause von der Fläche gesehen. D. oc. 3.

Fig. 22. Haken, Seitenansicht. *W* Wurzel. F. oc. 1.

Fig. 23. Querschnitt durch die Krausen und die Cutikula *c*. D. oc. 3.

Fig. 24. Hakenreihen vom hinteren Körperende eines jungen Tieres. D. oc. 1.

Fig. 25. Seitenansicht einer Papille. ebendaher. D. oc. 3.

Fig. 26 und 27. Vorderende eines Spiculums. D. oc. 3.

Fig. 28 und 29. Durchquerte Muskelzellen der Körperwand. Sublimat. Hämatoxylin. F. oc. 3.

Fig. 30. Das Hinterende eines Männchens. *Sp* langes Spiculum; *st* kurzes Spiculum; *P* Papillen. A. oc. 3. Glycerinpräparat.

Fig. 31. Sinnespapille vom Schwanzende des Männchens von oben gesehen. D. oc. 3.

Fig. 32. Das kurze Spiculum. *h* dessen Spitze. D. oc. 3.

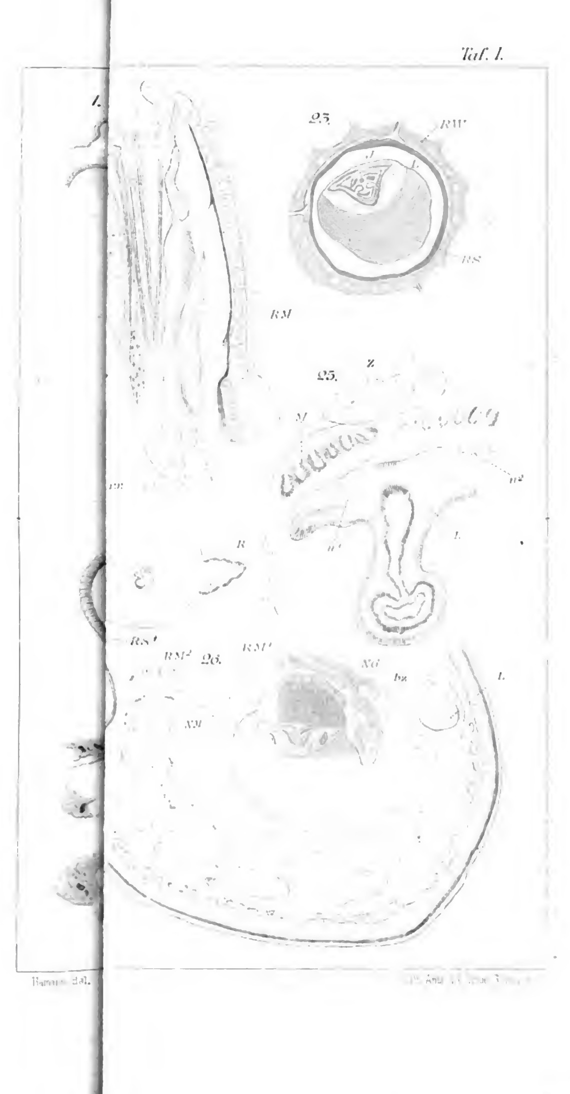
Fig. 33. Durchquerte Wandung des Mitteldarmes, um den Borstenbesatz der Darmzellen zu zeigen. Sublimat. Boraxkarmin. D. oc. 3.

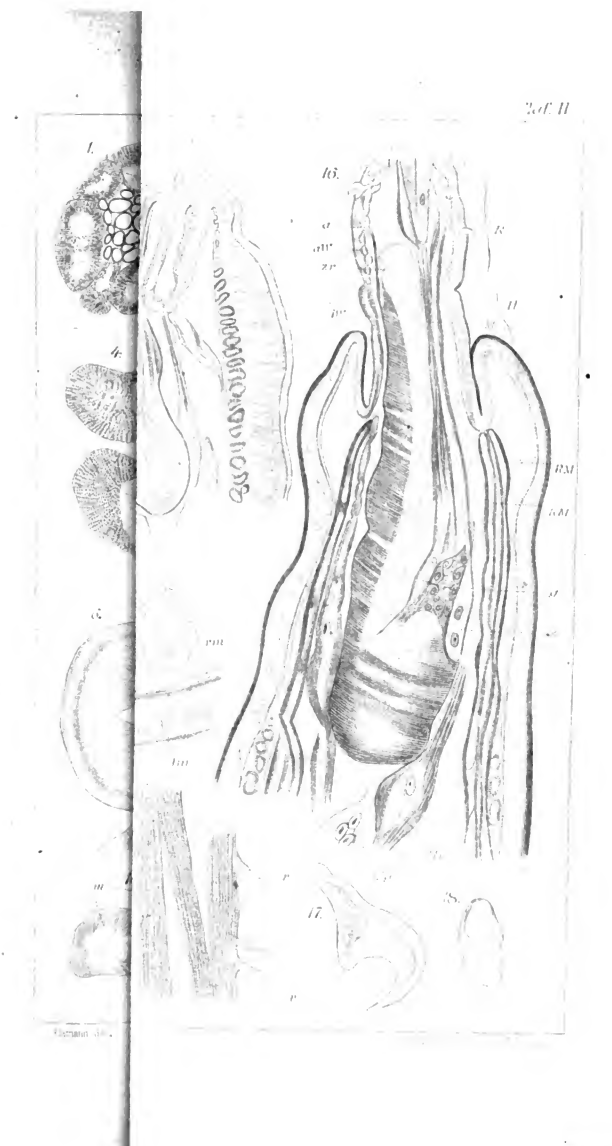
Fig. 34. Hinterende des Männchens, um die Lage der Papillen *P* zu zeigen. *Sp* Spiculum. A. oc. 3.

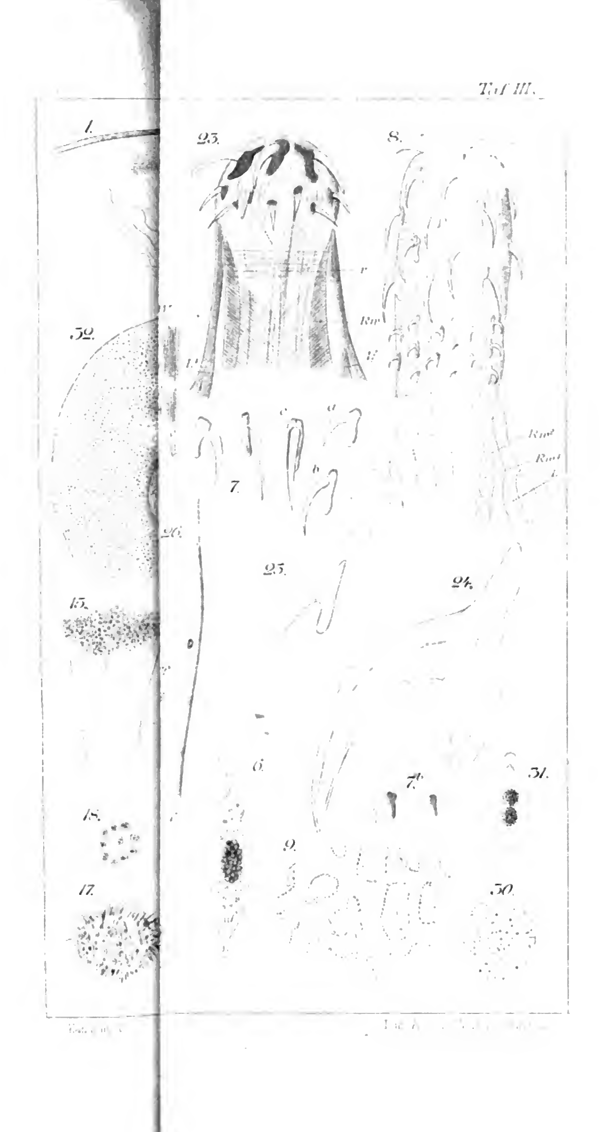
Fig. 35. Oberflächenansicht der Muskelzellen einer Larve. D. oc. 2.

Druck von Th. Hofmann in Gera.

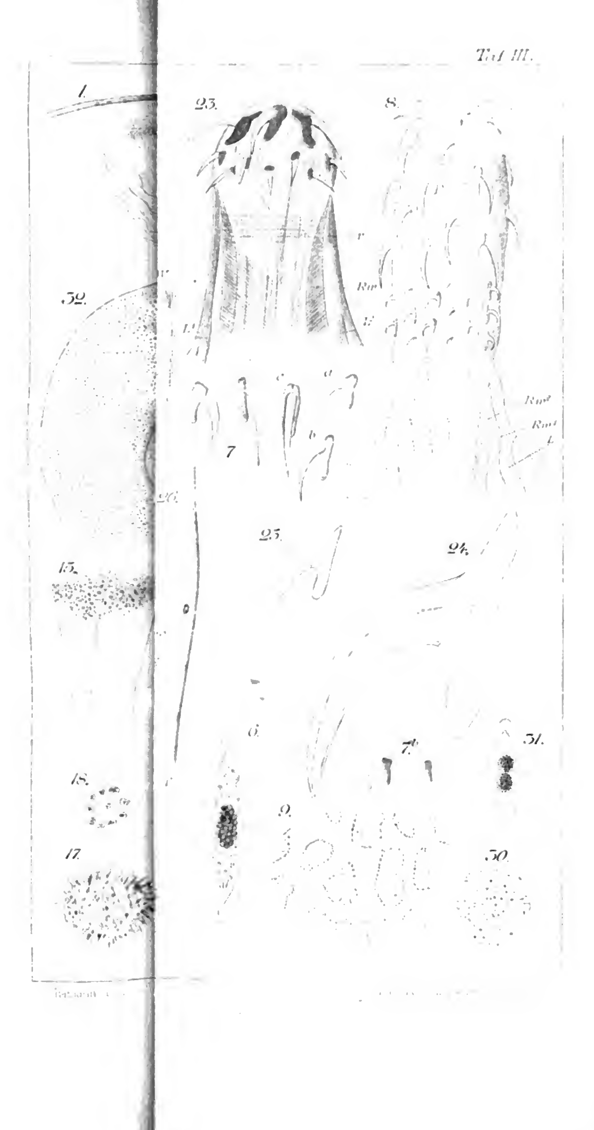
Taf. I.

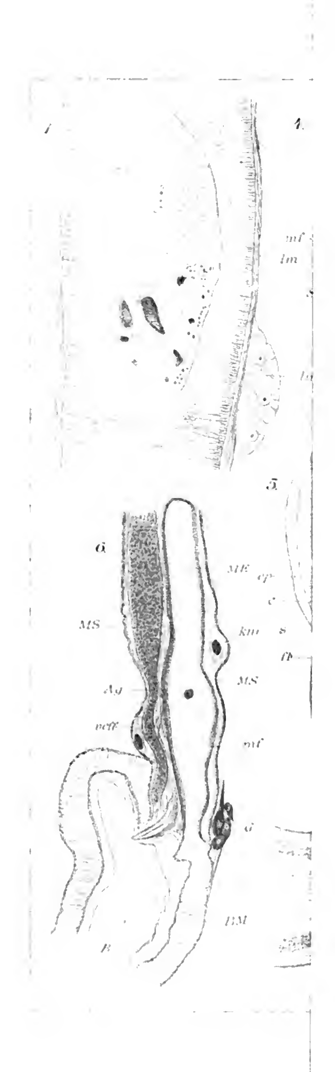


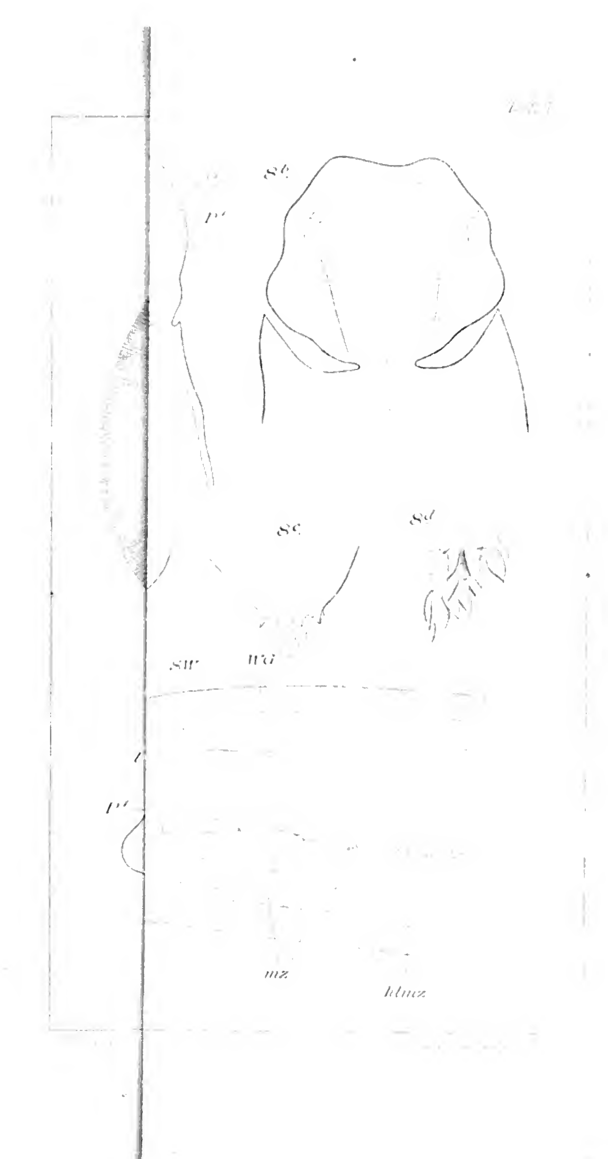



1.
23.
8.
32.
7.
26.
25.
24.
15.
6.
7.
31.
18.
9.
17.
30.

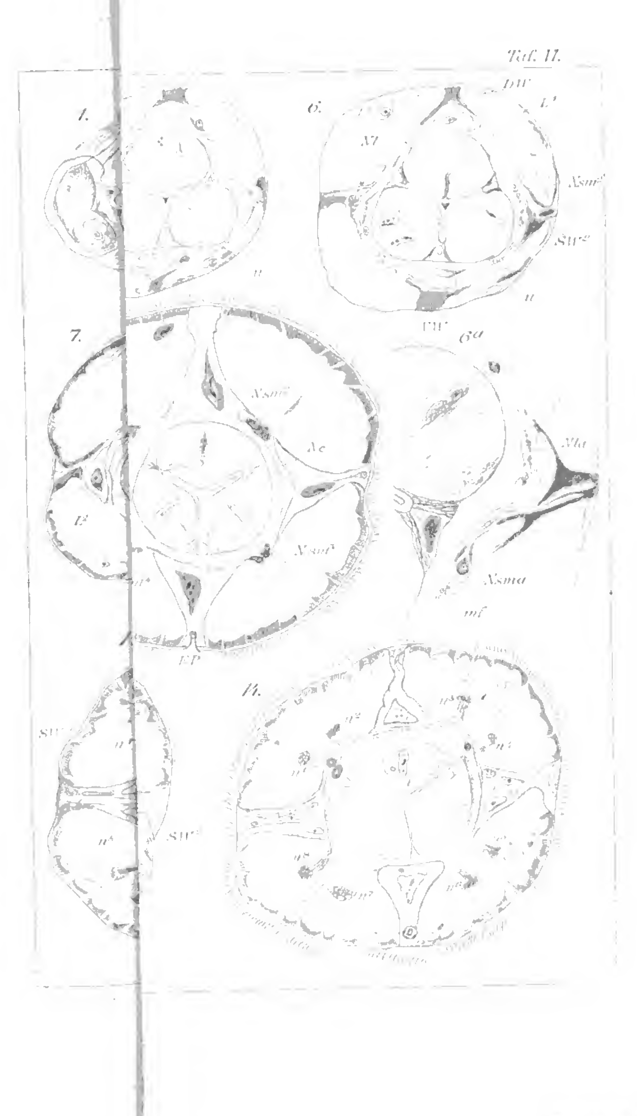
Taf. III.

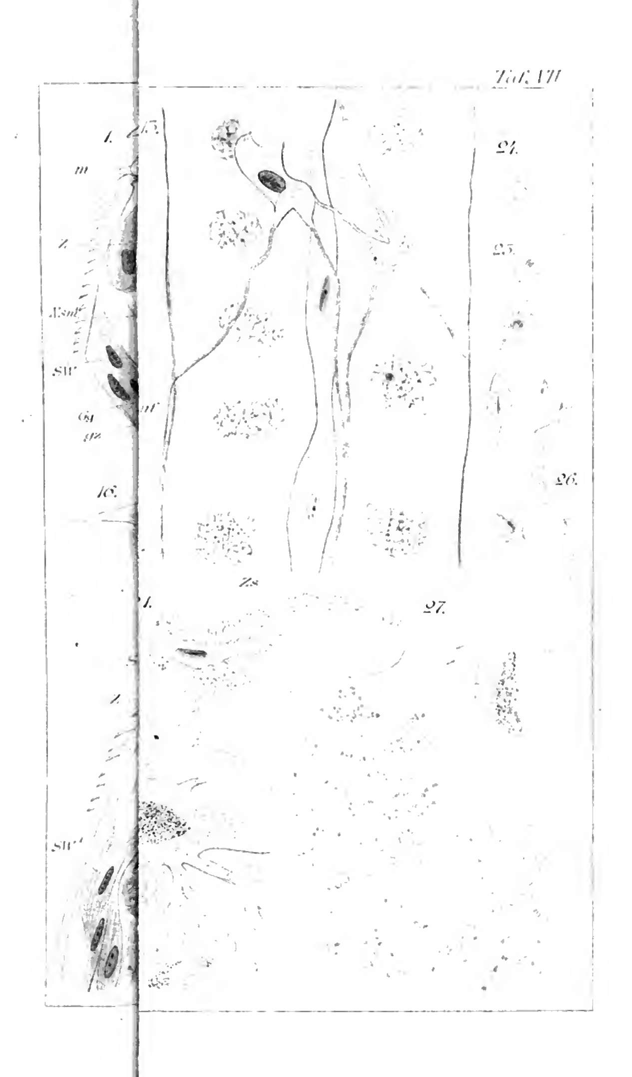


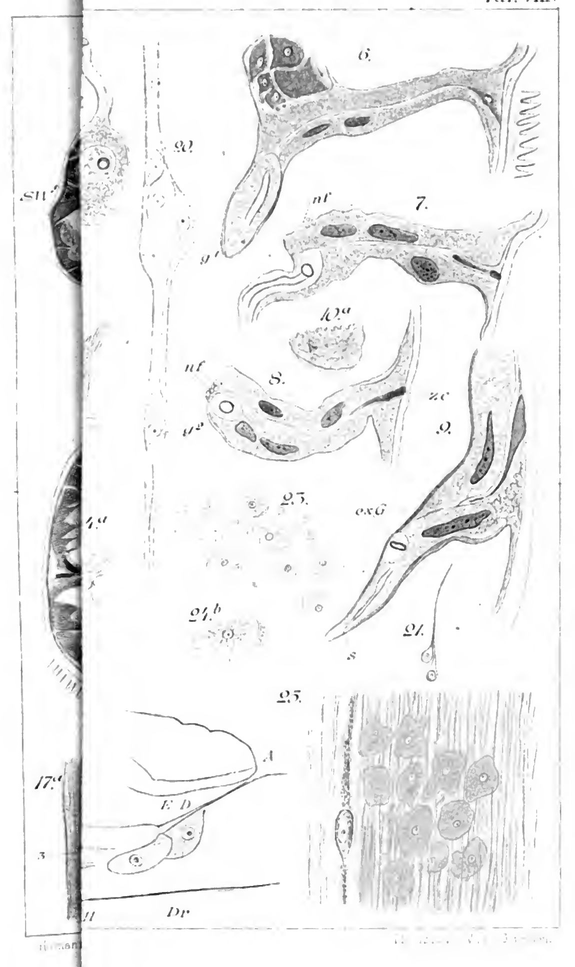


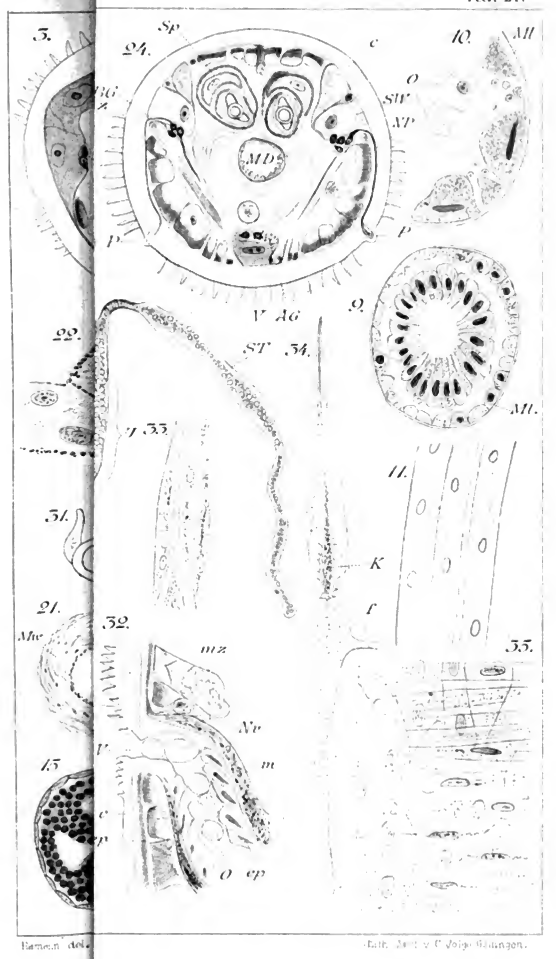


Sb
Sc
Sd
mz
hlmz




Taf. VII
24.
25.
26.
27.
16.
1.
Zs

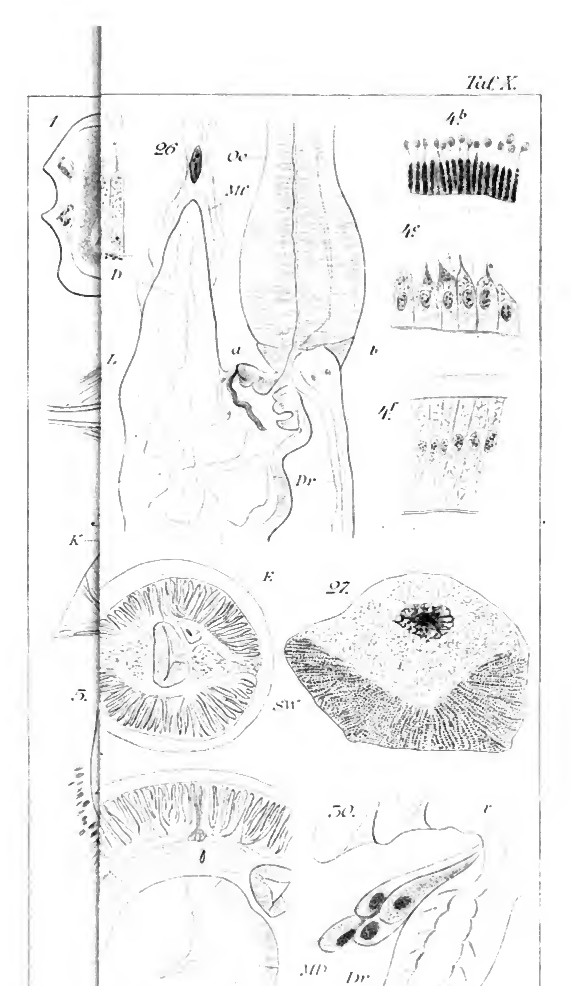

6.
20.
SW
7.
10.a
nf
8.
ze
9.
23.
exG
4.a
24.b
21.
s
25.
A
17.a
E D
3
H
Dr



Hamann del.

Lith. Anst. v. C. Voigt Göttingen.

Taf. X.



Lith. Anst. v. C. Voigt, Göttingen

Taf. XI.

